



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

**Cellulosabaserade textilier - en kartläggning av
förädlingskedjan och utvecklingsprojekt**

*Cellulose based textiles - a mapping of the supply
chain and development projects*

Linnéa Kwick



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

Cellulosabaserade textilier - en kartläggning av förädlingskedjan och utvecklingsprojekt

*Cellulose based textiles - a mapping of the supply
chain and development projects*

Linnéa Kwick

Nyckelord: bioraffinaderi, forskning och utveckling, innovation, textil-
produktion, viskos

Examensarbete, 30 hp Avancerad nivå i ämnet företagsekonomi (EX0753)
Jägmästarprogrammet 09/14

Handledare SLU, inst. för skogens produkter: Lotta Woxblom
Examinator SLU, inst. för skogens produkter: Matti Stendahl

Sammanfattning

Den svenska skogsindustrin är i behov av förnyelse och förändring och inom modeindustrin pågår ett ständigt arbete med miljöförbättringar och socialt ansvarstagande. Dessa två aktiviteter har en gemensam framtid i form av den cellulosabaserade textilen.

I dagens samhälle har höga energipriser och ökat miljömedvetande skapat intresse för en ny ekonomi - bioekonomin. I bioekonomin är bioraffinaderier en grund - en anläggning som har en integrerad produktion av produkter med biomassa som råvara. Bioraffinaderier blir ett allt intressantare alternativ då både bränsle, kemikalier och fibrer kan tillverkas, bland annat massan som blir textilfibrer, dissolvingmassa. Det huvudsakliga målet med bioraffinaderier är att öka råvarans värde ytterligare genom produktion av olika typer av biobaserade produkter. Efterfrågan på textilier förväntas framöver att öka, då ökat välstånd i utvecklingsländer har lett till en stor medelklass som också kommer att vilja konsumera textilier. Denna ökande textilkonsumtion i kombination med en stagnerande bomullsproduktion kommer att leda till ett så kallat fibergap: produktionen understiger efterfrågan. Någon fiber måste kunna tillfredsställa denna ökade efterfrågan. Mode- och skogsindustrierna ser den cellulosabaserade fibern som en lösning.

Syftet med detta examensarbete är att undersöka och kartlägga den cellulosabaserade textilens förädlingskedja, samt att överblicka de pågående forsknings- och utvecklingsverksamheter som berör den cellulosabaserade textilen i Sverige. Detta därför att allt eftersom området började undersökas inför denna studie stod det klart att det saknas en del grundkunskap om den cellulosabaserade textilens förädlingskedja och om den cellulosabaserade textilfibern. Förädlingskedjan, innovation och innovationsnätverk är de teorier som använts i studien, och de kompletterar varandra i arbetet med att besvara uppsatsens frågeställningar.

Studien består av två delstudier med två olika datainsamlingsmetoder: dels en kartläggning av forskningsprojekt genom kvalitativ litteraturstudie, samt en delstudie som består av kvalitativa intervjuer. Undersökningarnas resultat presenteras utefter ämnesområde, likaså analysen. Studiens främsta slutsats är att det behövs en ökad förståelse för hela förädlingskedjans huvudmoment, vilket krävs för att skapa en verkligt hållbar och miljövänlig textilfiber. Forskningen har kommit långt men det krävs mer, och ekonomiska investeringar behövs i framtiden men vilka som ska ta dem är oklart.

En ordlista finns före inledningen för att tydliggöra branschspecifika termer som används genom arbetets gång.

Nyckelord: bioraffinaderi, forskning och utveckling, innovation, textilproduktion, viskos

Abstract

The Swedish forest industry is in need of renewal and change while within the fashion industry there is a continuing undertaking with environmental improvements and social responsibility. These two activities have a common future in the form of cellulose-based textiles.

In today's society has the energy prices and increased environmental concern created an interest for a new economy—the bio-economy. In the bio-economy, bio-refineries are the bases—plants with an integrated production of products with biomass as the raw material. Bio-refineries are becoming a more interesting alternative as fuel, chemicals and fibers can all be produced, for example the pulp for textile fibers: dissolving pulp. The main goal of bio-refineries is to further increase the potential value by producing several different bio-based products. The demand for textiles is expected to increase as an increased prosperity in developing countries has led to a large middle class that is going to want to consume textiles. This increase in textile consumption in combination with a stagnating cotton production will lead to a so-called fiber gap: the production will fall short of the demand. The fashion industry and the forest industry see the cellulose-based fiber as a solution.

The aim of this Master's Thesis is to investigate and identify the processing chain of cellulose-based textiles, and to give an overview of the current research and development activities pertaining to cellulose-based textiles in Sweden. This is done because when there was a rise of interest in this area, it was quickly discovered that there is a lack of basic knowledge of the textile process chain and of cellulose-based textile fibers. The process chain, innovation and innovation networks are the main theoretical concepts used in the study, and they are complementing each other in the thesis by answering its research questions.

The study was conducted as two sub-studies with two different collection methods: one survey of research projects through a qualitative literature study, and one study consisting of qualitative interviews. The results of the studies are presented after subject area, as is the analysis. The primary conclusion of the studies is that there is a need for an active engagement to increase the understanding of the whole process chain, which is what is needed to create a truly sustainable and environment friendly textile fiber. The research thus far has made progress, but more is needed, and there is also a need for economic investments in the future, but the question of who should do those investments remains unclear.

A dictionary is provided before the introduction to clarify industry-specific terms that are used throughout the thesis.

Keywords: *bio-refinery, innovation, research and development, textile production, viscose*

Förord

Att skriva detta arbete har varit en utmaning och en glädjekälla. Vilket spännande område! Så mycket information som finns som går att göra mycket intressant av.

För stöd och hjälp under skrivandets process så vill jag tacka min handledare på Domsjö Fabriker, Fredrik Östlund, samt min handledare på Sveriges lantbruksuniversitet, Lotta Woxblom. Tack till Domsjö Fabriker som möjliggjorde deltagandet vid *Från Ved till Tyg* för mig och Erik Anderzén. Studiens respondenter har varit väldigt hjälpsamma i frågor där jag saknat kunskap och därför tackar jag er särskilt. Så många intressanta samtal! Ett tack också till Oskar Wallströmer som varit ett ovärderligt stöd.

Hoppas ni läsare uppskattar arbetet.
/Linnéa Kwick

Ordlista

Bioekonomi	En ekonomi baserad på en hållbar produktion av biomassa med målet att minska klimateffekten och användandet av fossilbaserade råmaterial.	(Formas, 2012)
Bioraffinaderi	Ett bioraffinaderi är en anläggning som integrerar flera biomassa-omvandlingsprocesser samt utrustning för att tillverka bränsle, energi och kemikalier från biomassa.	(NREL, 2014)
Dissolvingmassa	Vedbaserad massa där ligninet och hemicellulosan har separerats från cellulosan.	(Domsjö, 2014c)
Fibergap	Det gap som uppstår när textilfiberproduktionen ej når upp till dess efterfrågan.	(Hämmerle, 2011)
Filament	En fiber som kan göras oändligt lång och liknar silke.	(Fahlén & Nädele Ljungkvist, 2012)
Kolsvavla	Namn på koldisulfid. Miljöfarlig kemikalie som är giftig och explosiv.	(NE, 2014c)
Lyocell	En cellulosebaserad textil med en annan process än viskos, vilket ger en fiber som har högre torrstyrka och något andra egenskaper än viskos. Klassificeras som en hållbarare fiber än viskos.	(CIRFS, 2014a)
Modal	En andra generationens viskos med högre grad av polymerisering. En fiber med förbättrade egenskaper i form av hållbarhet, våt- och torrstyrka och stabilitet.	(CIRFS, 2014b)
Peak cotton	Den förmodat uppnådda maxproduktionen av bomull. Snarare en stagnering än en topp.	(Hämmerle, 2011)
Specialcellulosa	Synonym för dissolvingmassa som Domsjö Fabriker använder för sin produkt.	(Domsjö, 2014d)
Spinndysa	Det instrument ur vilket sirapslösningen sprutas ner i ett kemikaliebad för att regenereras till fibrer.	(Wilkes, 2001)
Stapelfiber	Kortare fibrer som liknar bomull.	(Bergner, 2013)
Tencel	Det österrikiska företaget Lenzings varumärkesnamn för deras lyocellfiber.	(Lenzing, 2014a)
Viskos	En cellulosafiber som tillverkats genom viskosprocessen. Fibern har hög uppsugningsförmåga och uppskattas därför som bomullsersättare, men har något sämre våtstyrka. Den farliga kemikalien kolsvavla används i processen vilket gör att fibern klassificeras som en icke-hållbar fiber.	(CIRFS, 2014c)

Innehållsförteckning

Sammanfattning

Abstract

Förord

Ordlista

Innehållsförteckning	5
1 Inledning.....	7
1.1 Bakgrund	7
1.1.1 Mot en biobaserad ekonomi.....	7
1.1.2 Textilfibermarknadens utveckling.....	9
1.1.3 Textilfibrer och cellulosabaserad textil	10
1.1.4 Cellulosabaserad textil i media.....	11
1.2 Problembeskrivning.....	12
1.3 Tidigare studier.....	13
1.3.1 Den cellulosabaserade textilens förutsättningar	13
1.3.2 Modeindustrins förutsättningar	13
1.3.3 Konsumentstudier	13
1.3.4 Sammanfattning	14
1.4 Syfte	14
1.4.1 Frågeställningar	14
1.4.2 Avgränsningar.....	14
1.5 Kapitelöversikt	15
2 Teoretisk referensram	16
2.1 Förädlingskedjan	16
2.2 Innovation.....	17
2.3 Innovationsnätverk	18
2.4 Teoretiskt ramverk	19
3 Metod	20
3.1 Vetenskaplig ansats	20
3.2 Bakgrunds- och teoridatainsamling.....	20
3.3 Undersökningsmetodik.....	20
3.3.1 Del I: kartläggning av viskosförädlingskedjan och pågående forskningsprojekt.....	20
3.3.2 Del II: kvalitativa intervjuer	21
3.4 Tillvägagångssätt.....	25
3.4.1 Del I: kartläggning av viskosförädlingskedjan och pågående forskningsprojekt.....	25
3.4.2 Del II: kvalitativa intervjuer	25
4 Resultat	27
4.1 Viskosförädlingskedjan	27
4.1.1 Dissolvingmassa	27
4.1.2 Regenereringsprocessen	29
4.1.3 Stapelfiber och filament	29
4.1.4 Garn	30
4.1.5 Tyg	30
4.1.6 Färgning	30
4.1.7 Plagg och detaljister.....	31
4.2 Kunskapsdag: Från Ved till Tyg.....	31
4.3 Forskningsprojekt.....	32
4.4 Intervjuresultat.....	34
4.4.1 Information om respondenterna.....	34
4.4.2 Dagens forskningsläge.....	34
4.4.3 FoU-aktörer	36
4.4.4 Förädlingskedjan	37

4.4.5 Den svenska viskosindustrin	38
4.4.6 Övriga resonemang.....	39
5 Diskussion	41
5.1 Resultatdiskussion	41
5.2 Metoddiskussion.....	43
5.2.2 Validitet och reliabilitet	44
6 Slutsatser	45
6.1 Framtida forskning	46
Referenser	47
Bilagor	51

1 Inledning

Den svenska skogsindustrin är i behov av förnyelse och förändring, inom modeindustrin pågår ett ständigt arbete med miljöförbättringar och socialt ansvarstagande. Finns det en gemensam nämnare för dessa två branscher? Ja! Nedan kommer en utförligare förklaring till detta påstående samt en bakgrund och inledning till denna undersökning som avslutas med en problemställning och ett syfte.

1.1 Bakgrund

Detta examensarbete skrivs på uppdrag av och i samarbete med Domsjö Fabriker. Domsjö Fabriker är ett bioraffinaderi som ligger utanför Örnköldsvik som främst producerar specialcellulosa (dissolvingmassa) men också lignin och bioetanol (Domsjö, 2014a). Domsjö grundades 1903 då en sulfittfabrik togs i drift. År 1930 började tillverkningen av specialcellulosa som pågick fram till 1979 (Domsjö, 2014b). Mellan åren 1979-1993 tillverkades där ingen specialcellulosa, på grund av förändrad efterfrågan och prisrelationen mot pappersmassa (Östlund, 2014). 1993 återupptogs tillverkningen av specialcellulosa med en förhoppning om en framtida marknad, vilken tog fart ordentligt först tio år senare (Östlund, 2014). 2000 sålde dåvarande ägarna MoDo fabriken och Domsjö Fabriker AB bildades (Domsjö, 2014b).

Domsjö Fabriker ägs sedan 2011 av den indiska företagssfären Aditya Birla Group (Domsjö, 2014b). Aditya Birla är världens största producent av stapelfiber, som tillverkas av specialcellulosa, och förvärvet var en del av gruppens expanderande viskosproduktion världen över (Aditya Birla, 2011).

I detta arbete kommer viskos och cellulosabaserad textil att användas som generisk term för de textilier som tillverkas av jungfrulig träråvara: processer som bygger på trä som råvara med textil som slutresultat. Dissolvingmassa kommer att användas istället för specialcellulosa.

1.1.1 Mot en biobaserad ekonomi

Förädling av förnybara resurser har sedan länge varit centrala processer i samhällsekonomin. Den globala ekonomiska utvecklingens konsekvenser, i form av höga energipriser, ökat miljömedvetande samt behov att hitta ersättning till oljan och dess bi-produkter, har skapat intresse för en ny ekonomi - bioekonomin (Vinnova, 2009). Bioekonomin förväntas så småningom ersätta den nuvarande fossilt baserade ekonomin (Duchesne & Wetzel, 2003). För att nå en bioekonomi är det viktigt att den inte bara handlar om vetenskap, utan att företag och samhälle också integreras (BECOTEPS, 2011). Övergången till ett samhälle där vi inte är beroende av fossila råvaror kommer att vara svår, men även oljebolagen har förstått att en utveckling av biobaserade produkter är nödvändig, och samarbetar redan med skogsägare och massaindustri (Vinnova, 2009).

Bioekonomi kan definieras som (Formas, 2012, egen översättning):

En ekonomi baserad på en hållbar produktion av biomassa för att möjliggöra ökad användning inom ett antal olika sektorer i samhället. Målet är att minska klimateffekten och användandet av fossilbaserade råmaterial.

Europeiska kommissionens (2012) *Strategy for "Innovating for sustainable growth: a bioeconomy for Europe"* beskriver hur Europa radikalt behöver ändra sin tillverkning, konsumtion, bearbetning, förvaring, återvinning och destruktion av biologiska resurser. Att

etablera en bioekonomi i Europa har stor potential men framsteg inom forskning och innovation är nödvändig för att en bioekonomi ska bli genomförbar. Rapporten avslutas med en handlingsplan där några av punkterna bland annat klargör att man ska:

- *öka andelen tvärvetenskaplig och sektorsövergripande forskning och innovation för att belysa komplexiteten och de sammankopplade sociala utmaningarna genom att förbättra den nuvarande kunskapsbasen och utveckla nya teknologier (egen översättning)*
- *förbättra förståelsen för den nuvarande, potentiella och framtida tillgången och efterfrågan av biomassa (inklusive jord- och skogsbrukets restprodukter och avfall) i olika sektorer, där hänsyn tas till mervärde, hållbarhet, markbördighet och klimatbegränsningspotentialen (egen översättning).*

Flera sektorer kan komma att påverkas av en förändring mot en bioekonomi: energi, transport, mat, jord- och skogsbruk, läkemedel och avfallshantering (Duchesne & Wetzel, 2003).

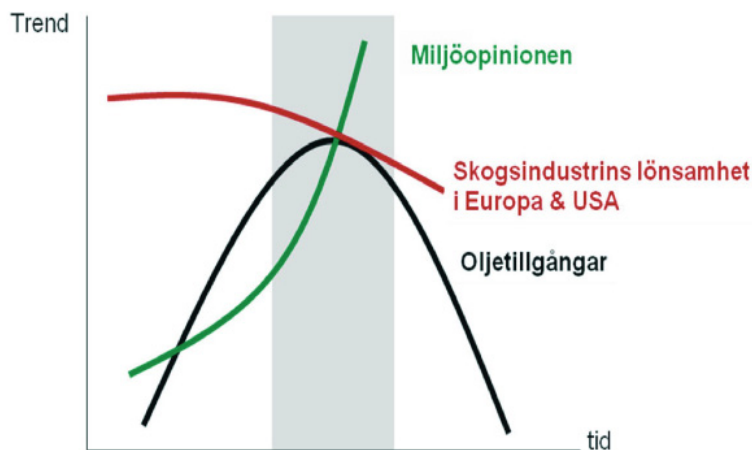
I rapporten *Strategy for a bio-based economy* (Formas, 2012) framhålls att Sverige har goda möjligheter att konvertera till en biobaserad ekonomi, främst tack vare det geografiska läget, den existerande industrin och den uppbyggda infrastrukturen.

I en grön tillväxt av en bioekonomi är inte bara tillväxten viktig, utan kvaliteten och hållbarheten på produktionen som ger tillväxten ingår. Tillväxt är ett resultat av investeringar för att uppgradera produktionssystem till miljövänliga och resurssparande processer och produkter (Jänicke, 2012). De företag som redan arbetar på ett miljövänligt sätt drar idag många fördelar av att ligga långt fram i utvecklingsfronten. Däremot är det de företag som är pressade av utvecklingen mot ett miljövänligare samhälle som sannolikt kommer att komma med nya ”gröna” innovationer och processer (Chapple et al., 2011).

Resonemangen om en framtida bioekonomi och det faktum att sågade trävaror och pappersprodukter alltmer påverkas kraftigt av en internationell konkurrens i kombination med volatila marknader gör att industrin måste utvecklas för att nå nya långsiktigt hållbara produkter och marknader (Duchesne & Wetzel, 2003). Bioraffinaderier (en anläggning som har en integrerad produktion av produkter med biomassa som råvara (NERL, 2014)), blir ett allt intressantare alternativ och till exempel har EU ett utvecklingsprogram för skogsindustrin som heter *Biorefinery: efficient use of the entire potential of raw materials and by-streams of the forest based industry towards a broad range of high added value products* (Forest-based sector technology platform, 2007). Målet med bioraffinaderier är att öka företagets intäkter genom produktion av olika typer av biobaserade produkter som ökar råvarans värde ytterligare (Mansoornejad et al., 2010).

Produkter och material som kan tillverkas av biobaserade råvaror istället för fossila råvaror är bland annat: bränsle, lim, lösningsmedel, plast, tyger, gödningsmedel, pesticider, nedbrytbara förpackningar, konstruktionsmaterial, förädlade trävaror, mediciner, textilier och flertalet konsumentprodukter (Duchesne & Wetzel, 2003). Ett bra bioraffinaderi bygger på att dessa produkter har utvecklats och undersökts för att tillverka de bästa produkterna. Bioraffinaderiet bygger på att mer av råvaran kan tas tillvara och dessutom förädlas till högre värden. En förutsättning för att bioraffinaderier ska kunna växa är en ekonomi som söker hållbara alternativ till olja (Vinnova, 2009).

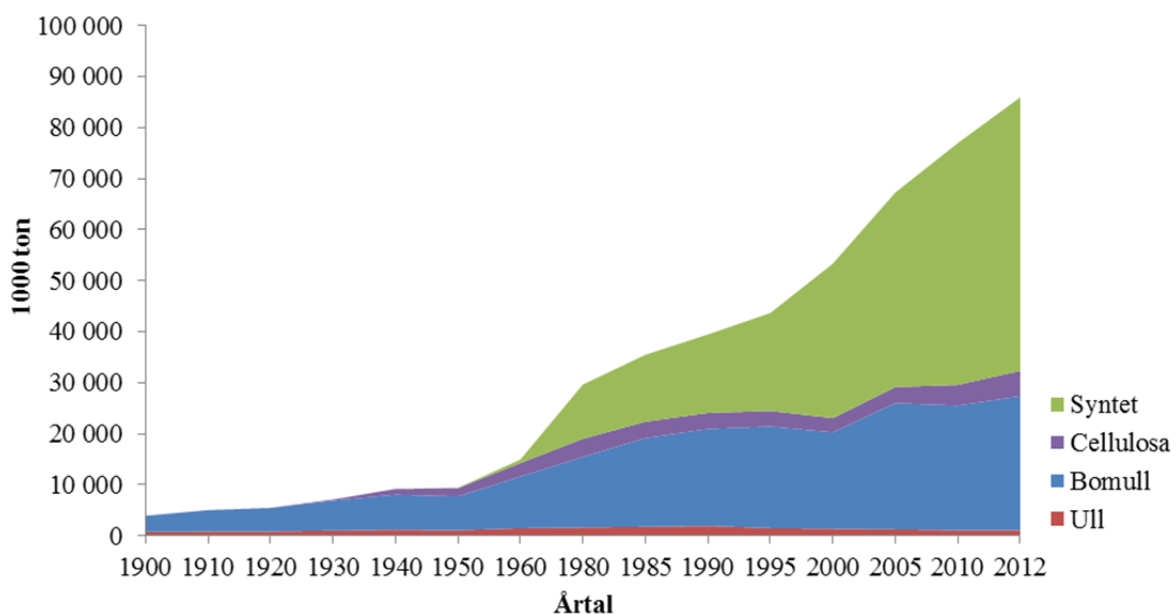
Det finns således flera faktorer som bidrar till att bioraffinaderiutvecklingen är på väg uppåt (Vinnova, 2009). Både makroekonomiska (miljöopinionen och oljetillgången) och företagsspecifika (skogsindustrins lönsamhet) drivkrafter kan tänkas ligga bakom (Figur 1).



Figur 1. Möjliga drivkrafter bakom bioraffinaderiutvecklingen (Vinnova, 2009). Publicerad med godkännande av Vinnova.

1.1.2 Textilfibermarknadens utveckling

Sedan 1960-talet har textilfibermarknaden ökat från cirka 15 miljoner ton till nästan 86 miljoner ton år 2012 (CIRFS, 2014c). 2013 var textilfiberproduktionen uppe i 90 miljoner ton, och beräknas år 2030 vara 120 miljoner ton (Driscoll, 2013). I Figur 2 syns textilfiberutvecklingen sedan början av 1900-talet.



Figur 2. Textilfiberproduktionens utveckling under 1900-talet, i kategorierna syntet, cellulosa, bomull och ull. Notera den ojämna årtalsskalan. Egen bearbetning utifrån CIRFS (2014c) data.

Ökningen av textilfiberproduktionen beror främst på konsumtionen i industrialiserade länder: i exempelvis USA konsumeras 40 kg textilfibrer per capita och år, i jämförelse med det globala genomsnittet på 10,7 kg textilfibrer per capita och år (Humphries, 2009). Majoriteten av denna ökning består av syntetiska fibrer som idag står för 70 procent av textilfibermarknaden, medan fibrer som viskos och bomull har tappat marknadsandelar (CIRFS, 2014c; Eichinger, 2012). Sedan början av 2000-talet har viskosproduktionen ökat från cirka tre miljoner ton till nästan fem miljoner ton år 2012, en ökning på nästan 80 procent. Under samma period har marknadsandelarna ökat något, från 5,2 till 5,7 procent (CIRFS, 2014c).

Efterfrågan på textilier förväntas framöver att öka, då ökat välstånd i utvecklingsländer har lett till en stor medelklass som också kommer att vilja konsumera textilier (Hämmerle, 2011). Samtidigt är forskarna överens om att "peak cotton" har nåtts. Detta innebär att bomullsproduktionen har nått sitt maxtak och stagnerat, mycket på grund av att det inte finns tillgång till mer mark som är lämplig att odla bomullen på (Hämmerle, 2011). Dessutom har den stora användningen av bekämpningsmedel vid bomullsproduktion debatterats vilket påverkat industrin negativt. Ökad textilkonsumtion i kombination med den stagnerande bomullsproduktionen kommer att leda till ett så kallat fibergap: produktionen understiger efterfrågan (Hämmerle, 2011). Någon fiber måste kunna hantera denna ökade efterfrågan.

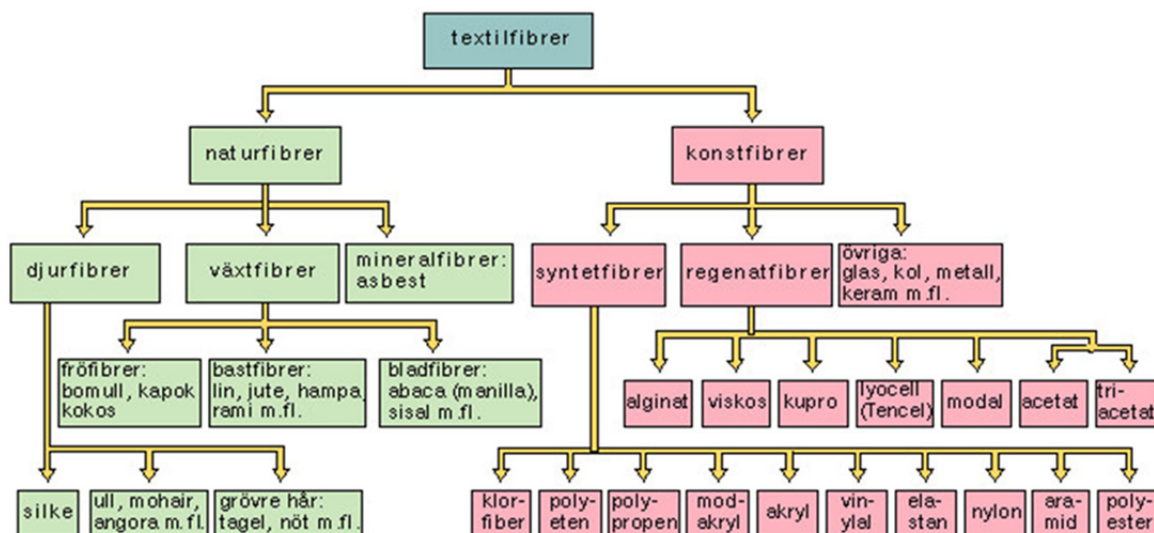
Ökad produktion av oljebaserade textilier är kontroversiellt, med tanke på det omdiskuterade *peak oil*, och kommer sannolikt inte att ske i den omfattning som krävs för att fylla gapet. Dessutom har inte oljebaserade textilier de bomullsliknande egenskaper, såsom uppsugnings- och andningsförmåga, vilka många uppskattar (Hämmerle, 2011). Samtidigt finns en trend om att ersätta petroleumbaserad konstfiber med växtbaserad fiber, således har en ökad efterfrågan på viskos observerats i textilindustrin (Vinnova, 2009). Cellulosabaserade textilier, till exempel viskos är möjliga bomullsersättare då egenskaperna är snarlika, såsom vattenuppsugningsförmågan och andningsförmågan (Hämmerle, 2011). Viskosen har dock till exempel inte lika bra våtstyrka som bomullen (Euratex, 2014), men forskning bedrivs för att förbättra sådana egenskaper.

En ytterligare faktor som påverkar efterfrågan är att konsumenter, men också modeproducenter, efterfrågar en ökad helhetssyn på vad som är en miljövänlig produkt (Kininmoth, 2012). Kunderna förväntar sig och kräver att industrin arbetar med vatten-, kemikalie- och energiförbättringar i förädlingskedjans alla steg. De flesta av våra konventionella fibrer har alla för- och nackdelar ur ett miljöperspektiv, men cellulosabaserade textilier kommer upp som alternativ; en växtbaserad icke-besprutad "miljövänlig" textil. Den traditionella viskosprocessen använder sig dock av flera rätt miljöfarliga kemikalier och ses därför inte som miljövänlig (Made By, 2014), men nya processer är på gång.

En slutsats av ovanstående genomgång är att det borde finnas möjligheter för skogs- och viskosindustrin att ta marknadsandelar och att utveckla och expandera marknaden genom att investera i moderna bioraffinaderier och miljövänliga processer.

1.1.3 Textilfibrer och cellulosabaserad textil

Textilfibrer delas upp i två olika typer (Figur 3): naturfibrer och konstfibrer (NE, 2014a). I gruppen konstfibrer finns det en undergrupp fibrer som på kemisk väg tillverkas av naturprodukter: regenatfibrer. Till fibrerna acetat och triacetat är den huvudsakliga råvaran bomull, medan de övriga fibrerna i huvudsak framställs ur cellulosa (Fahlén & Nädele Ljungkvist, 2012). Viskos är trivialnamnet för cellulosa-xantogenat vilket är basmaterialet för bland annat textilfibrer men också folier och cellofan (Bergner, 2013; Zeander, 2007). Cellulosabaserade textilier kan heta konstsilke, rayon (Zeander, 2007), Tencel, viskos, lyocell, modal, kupro och alginat (NE, 2014a).



Figur 3. Klassificeringsschema för de vanligaste textilfibrerna (NE, 2014a). Publicerad med godkännande av Nationalencyklopedin.

Dissolvingmassa (massa utan hemicellulosa och lignin) är råvaran till cellulosabaserade textilier. Dissolvingmassa i sig kan tillverkas av många olika växter och träd, beroende på den specifika produktionens förutsättningar (Wilkes, 2001). I Sverige är det Södra Cell Mörrum och Domsjö Fabriker som tillverkar dissolvingmassa (Domsjö, 2014a; Södra, 2014). Tidigare har en viskosindustri funnits i Sverige, men år 2003 gick Svenska Rayon AB i konkurs (NE, 2014b).

1.1.4 Cellulosabaserad textil i media

Under 2014 har den cellulosabaserade textilens utveckling hamnar i medier som dagstidningar och radio vid ett flertal tillfällen.

Den 5 januari hade P4 Värmland ett inslag om fibern CelluNova (P4 Värmland, 2014) och 25 april handlade också Ekot om CelluNova (Ekot, 2014). Den 28 maj handlade P1-programmet Klotet om Mistra Future Fashion (se 4.3 Forskningsprojekt) och även där berördes CelluNova-fibern (Klotet, 2014). P4 Malmöhus hade den 28 juni ett inslag om skogsindustrins satsningar på forskning på bland annat textil (P4 Malmöhus, 2014).

Inte bara Sveriges Radio har tagit upp denna utveckling, även dagstidningar har skrivit om cellulosabaserad textil. Den 15 januari hade Dagens industri en artikel med rubriken "Mode kan rädda skogsbolag" som handlar om modeindustrins intresse för de cellulosabaserade textilerna och om skogsindustrins utveckling inom området (Åkerlund, 2014). Göteborgsposten har under året skrivit flera artiklar. Den 4 mars publicerade de två artiklar. Den ena handlade om modebranschens sökande efter ett textilt bomullssubstitut där Tencel tas upp som ett alternativ (Eskilsson, 2014a). Den andra artikeln handlar om Textilhögskolan i Borås arbete för att få fram ett sådant bomullssubstitut baserat på cellulosa (Eskilsson, 2014b). Den 28 juni hade de också en artikel som berörde ämnet men med en vinkling från skogsindustriernas sida och vad detta kan innebära för skogsindustrins produktutveckling (TT, 2014). Sydsvenskan publicerade den 1 juli ett debattinlägg av Lotta Ahlvar (2014), vd för Svenska Moderådet och Handarbetets Vänner, som handlade om den hållbara väg som modebranschen måste in på: *för att möta en växande global efterfrågan på kläder måste innovativa modeföretag börja söka efter både helt nya material och återvunna material.*

Facktidningar har också skrivit om den framtida utvecklingen. Nordisk Papperstidning skriver den 7 mars om kunskapsdagen *Från Ved till Tyg* och den framtid som finns inom området och vilka krav som måste mötas för att modebranschen ska ta till sig de nya textilerna (Hedlund, 2014). Skogsindustriernas tidning Skog & Industri handlade i april om att "framtiden växer på träd", där Domsjös verksamhet lyfts fram (Ekenberg, 2014). Tidningen Miljö & Utveckling hade i maj med en artikel som handlar om utvecklingen av de biobaserade produkterna och bland annat om cellulosabaserade textilier (Casserlöv, 2014).

Under våren skrevs det en del om att H&M kommer att jobba alltmer aktivt med, och öka, certifieringen av sina plagg med Forest Stewardship Council (FSC). De har sagt att de "*ska fokusera på att skapa en spårbar och hållbar produktion av dessa tyger (cellulosabaserade textilier, författarens anm.) i vår egen förädlingskedja, och att detta kommer att inspirera andra i modeindustrin.*" (FSC, 2014, egen översättning).

Den mängd information som lyfts fram i medierna till befolkningen som handlar om cellulosabaserad textil visar på att ämnet är intressant och aktuellt, inte bara i den vetenskapliga världen.

1.2 Problembeskrivning

Utvecklingen som beskrivits ovan innebär att det finns många möjligheter att ta tillvara på skogsråvaran och förädla den i ett bioraffinaderi. Forsknings- och utvecklingsprojekt (FoU) i Sverige har sett dessa möjligheter och aktiviteten inom området är stor. Dessutom har både den svenska skogs- och modeindustrin engagerat sig i dessa projekt för att hitta nya produkter och processer. Vissa hoppas på en svensk cellulosabaserad textiltillverkning igen, inte nödvändigtvis hela förädlingskedjan, men likväl steget efter massaproduktionen: fibertillverkningen.

En problematik som kom fram allt eftersom området började undersökas inför denna studie, är att det saknas en del grundkunskap om den cellulosabaserade textilens förädlingskedja och om den cellulosabaserade textilfibern. Kunskapen om hur förädlingskedjan ser ut är bristfällig och likaså kunskapen om de processer som ingår, sannolikt på grund av att senare led lokaliseras till Asien. Samtidigt finns många FoU-projekt i Sverige. Hur pass bra kunskap har dessa om förädlingskedjan? Hur pass bra insyn har de på vad andra inom området forskar på? Kan det finnas en framtid för svensk viskosindustri?

Genom att försöka besvara dessa frågor kan detta arbete bidra till att både mode- och skogsindustrin dels får ökad kunskap om den utveckling som sker, och så småningom, med input av mycket mer information och kunskap, avgöra om en satsning i Sverige är möjlig. Mot bakgrund i skogsindustrins behov av att hitta nya marknader är viskosen, men kanske framförallt dissolvingmassan, definitiva kandidater till nya produkter. Skulle det vara värt en satsning kommer förhoppningsvis arbetstillfällen och vinster vårt samhälle till nytta.

Kartläggningen av både förädlingskedjan och FoU-aktiviteterna som pågår bidrar till vetenskapen med en sammanställning av vad som sker och förenklar möjligheterna att i framtiden analysera dessa områden djupare, då en grund att utgå ifrån redan kommer att finnas.

1.3 Tidigare studier

1.3.1 Den cellulosabaserade textilens förutsättningar

Ett examensarbete (Lind, 2011) kom fram till att det är viktigt för skogsindustrin att samarbeta med, och aktivt leta efter, nya kompetenser för att lyckas med utvecklingen av nya material. Framförallt handlar det om kompetenser på marknadssidan, då det är sannolikt att försäljningen kommer beröra andra typer av produkter än de bulkprodukter som skogsindustrin kan bra. Lind (2011) kom också fram till att miljövänligheten är av mindre betydelse. Det verkar dock som att denna attityd sakta kan, och håller på att, förändras. I en rapport från Formas (2012) så framgår, precis som Lind beskriver, att samarbeten mellan industrier är viktigt i utvecklingen och forskningen för att hitta lösningar på att växa till en biobaserad ekonomi. Duchesne och Wetzal (2003) lyfter också fram att det i arbetet med att nå marknaden och att öka råvaruutnyttjandet är viktigt att samarbeta tillsammans med andra industrier.

Holmström (2011) undersökte viskosmarknadens förutsättningar i ett examensarbete och kom till slutsatsen att om viskos ska återta tappade marknadsandelar så krävs det att priskvoten mellan viskos och bomull minskar. Holmström (2011) resonerade kring att detta kan ske antingen genom prisökningar på konkurrerande fibrer eller sänkta produktionskostnader för viskosen.

Chandra och Kumar (2000) har undersökt den textila förädlingskedjan, med syfte att applicera förädlingskedjeanalysmetodik för att hantera logistikrelaterat slöseri. De kom fram till att olika strategier har antagits av textil- och klädförädlingskedjan för att förbättra hanteringen av förädlingskedjorna.

1.3.2 Modeindustrins förutsättningar

Modebranschen är en sektor där kvalitet har kommit att bli en av de huvudsakliga konkurrensfaktorerna, enligt en undersökning av Romano och Vinelli (2001). I denna konkurrens har inte bara det enskilda modeföretaget kommit att spela stor roll, utan hela förädlingskedjan har involverats i allt högre omfattning. Detta är resultatet av en naturlig utveckling då slutprodukten är ett resultat av flertalet led i en kedja: spinning, vävning, kläder och distribution (Romano & Vinelli, 2001). Samtidigt har gapet mellan design och produktion inom modeindustrin har också vuxit sig större, och ett resultat av denna utveckling är att allt fler företag har valt att flytta tillbaka sin sömnadsproduktion till Sverige eftersom den då blir enklare att kontrollera och sköta (Mouwitz & Svengren Holm, 2013). Ett företag i Mouwitz och Svengren Holms (2013) undersökning vittnar om att det finns flera fördelar med produktion i Sverige: lägre kostnader, effektivare produktion, mindre transport, bättre kvalitet och förbättrad logistik.

Samtidigt som detta examensarbete skrivs så undersöker Anderzén (2014) om den svenska modebranschen efterfrågar en svensktillverkad cellulosabaserad textil. Dessutom analyseras hur branschen ser till cellulosabaserade textilier med avseende på kvalitet, miljö och som bomullsersättare. Anderzén undersöker också om en sådan textil skulle underlätta branschens miljöarbete och de enskilda företagens varumärkesuppbyggnad.

1.3.3 Konsumentstudier

I en undersökning om svenska ungdomars shoppingvanor visades det att den genomsnittliga konsumenten har hög medvetenhet om miljön och sociala förhållanden (Gwozdz et al, 2013). Samtidigt är konsumenten skeptisk mot produkter som hävdas vara hållbara, och bara drygt

fem procent av konsumenterna tar hänsyn till hållbarhetsfaktorer vid köpbeslutet. Det är dock vanligt att attityder och faktiskt beteende skiljer sig åt i denna typ av studier (Bryman, 2011). Enligt undersökningen (Gwozdz et al, 2013) ska dessutom det hållbara alternativet vara tillgängligt (åtkomligt, befintligt och prisvärt) för 34 procent av konsumenterna innan de väljer att agera.

Abrahamsson och Paulsson (2014) har gjort en konsumentundersökning för att ta reda på hur kunderna taktilt upplever olika typer av textilier samt vad kunderna tror om olika textilers miljöpåverkan. De kom fram till att en textil av bambu och elastan upplevdes vara den bekvämaste. Generellt var det få som kände till lyocell och Tencel, och respondenterna hade relativt sett låg kännedom om de cellulosebaserade textilernas miljöpåverkan.

1.3.4 Sammanfattning

De tidigare studier som har gjorts handlar ofta om den övergripande textila förädlingskedjan, den enskilda kemiska processen i viskosproduktionen eller konsumenters attityder till slutprodukten. Att kartlägga viskosens förädlingskedja och samtidigt sammanfatta inom vilka områden utvecklingen och vidare innovation sker kan därför tillföra forskningen relevant kunskap.

1.4 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att 1) undersöka och kartlägga den cellulosebaserade textilens förädlingskedja, samt att 2) överblicka de pågående forsknings- och utvecklingsverksamheter som berör den cellulosebaserade textilen i Sverige.

Med cellulosebaserad textil avses här textilier som tillverkas av jungfrulig råvara. Detta innefattar med andra ord processer som bygger på trä som råvara med textil som slutresultat. Dessa processer har många olika namn men cellulosebaserad textil och viskos kommer att användas som generisk term.

1.4.1 Frågeställningar

För att uppfylla syftet har delfrågeställningar formulerats för att tydliggöra arbetets gång och presentation. Dessa delfrågeställningar berör två huvudområden: förädlingskedjan och innovationsprocessen. Frågeställningarna är:

1. Vilka huvudsakliga processer ingår i den cellulosebaserade textilens förädlingskedja?
2. Inom vilka områden av den cellulosebaserade textilens förädlingskedja sker forskning och utveckling (FoU) i Sverige idag?
3. Vilken kunskap har FoU-aktörerna om hela förädlingskedjan?
4. Hur pass bra kunskap har deltagarna i FoU-projekten om andra projekt som utvecklar den cellulosebaserade textilen?
5. Vad anser FoU-aktörerna om en framtida svensk viskosindustri?

1.4.2 Avgränsningar

Förädlingskedjan från skogsråvaran till klädesplagget i butik är lång och situationsberoende. Aktörernas storlek, typ av plagg och typ av industri är bara några få exempel som gör denna värdekedja komplex. För att underlätta datainsamlingen av FoU-projekten har en avgränsning gjorts till att fokusera på forskning och utveckling inom ämnesområdet som sker i Sverige.

Textilåtervinning är något som blir allt viktigare. Det går att med liknande tillverkningsprocesser som för dessa cellulosebaserade textilier återvinna klädesplagg till nya textilier, men att undersöka dessa har inte varit en del av detta arbete.

Förädlingskedjan innefattar i grunden många olika aktörer och processer men begränsas i detta arbete till att innefatta de huvudsakliga processerna och i vilken ordning de sker. Således utelämnas till exempel informationsflöden och tillgångar, eftersom detta är information som utomstående part har svårt att få tag på.

1.5 Kapitelöversikt

Uppsatsen inleds med en sammanfattning på svenska och engelska, samt med en ordlista som kan vara till hjälp när arbetet läses.

Kapitel 1 behandlar bakgrunden till varför uppsatsen har skrivits och inkluderar en problemställning, en genomgång av tidigare studier samt syfte och avgränsningar.

Kapitel 2 beskriver den teoretiska grund som finns i arbetet. Förädlingskedjan och innovation utgör det teoretiska ramverket.

Kapitel 3 beskriver med vilken metod arbetet har genomförts, och teorin bakom metoden.

Kapitel 4 är en presentation av arbetets olika resultat och kapitel 5 är en analys av resultatet.

Kapitel 6 består av en resultatdiskussion och metoddiskussion, medan kapitel 7 sammanfattar arbetet i form av slutsatser, rekommendationer och tips på eventuell framtida forskning.

2 Teoretisk referensram

I detta kapitel presenteras de teorier som ligger till grund för arbetets teoretiska referensram. Förädlingskedjan och innovationer utgör grunden.

2.1 Förädlingskedjan

En värdekedja är den rad av både externa företag och de interna produktionssteg inom företaget som tillför en produkt värde (Olhager, 2013). En förädlingskedja består av de aktörer som är involverade, direkt eller indirekt, i att fullborda kundens önskemål (Chopra & Meindl, 2012). En typisk förädlingskedja innehåller vanligtvis kunder, återförsäljare, distributörer, tillverkare, komponent- och råmaterialsleverantörer, transportörer, varumagasin, återförsäljare samt kunder, där varje steg är sammankopplade genom olika typer av flöden åt båda riktningarna. Dessa flöden består av till exempel information, produkter och tillgångar som konstant flyttas, vilket gör förädlingskedjan dynamisk (Chopra & Meindl, 2012).

Att skapa en hållbar förädlingskedja är inte enkelt, men allt viktigare ju mer miljö- och hållbarhetsfrågor i företag lyfts upp (Christopher, 2011). Grunden i hållbarhet är *the triple bottom line*: miljö, samhälle och ekonomi, och för att ett företag ska bli verkligt hållbart måste likvärdig hänsyn tas till dessa tre delar. För att påverka hållbarheten i en verksamhet finns det fem områden som kan ses över (Christopher, 2011):

1. Produktdesign och materialanvändning.
2. Råvaruförsörjning.
3. Transportalternativ.
4. Transportens nyttjandegrad.
5. Använd framskjutande strategier.

Många faktorer påverkar utformningen av ett nätverk (Chopra & Meindl, 2012). Vilka processer sker var, var skall enheterna lokaliseras, hur stor kapacitet kan anläggningarna ha och finns tillräckligt med försörjningskällor? För att en affärsverksamhet ska kunna bedrivas på den tänkta lokaliseringsplatsen bör dessa faktorer tagits hänsyn till (framförallt vid utomlandsetablering) (Chopra & Meindl, 2012):

1. *Strategiska*: konkurrensstrategi avgör om lokaliseringen är lämplig, likaså försörjningsstrategin.
2. *Teknologiska*: finns skalfördelar eller lönar det sig med många små anläggningar?
3. *Makroekonomiska*: ett globalt nätverk påverkas av tull, valutakurser och skatter med mera. Dessa faktorer har en tendens att variera och kan påverka lönsamheten relativt mycket.
4. *Politiska*: politisk stabilitet, byråkrati och korruption påverkar hur pass enkelt det är att bedriva en verksamhet.
5. *Infrastruktur*: transportnätverk, el- och vattentillgång och arbetskraft.
6. *Konkurrens*: koncentration av företag kan vara gynnsamt.
7. *Responstid*: snabb respons kan kräva fler anläggningar.
8. *Logistik och anläggningskostnader*: beroende på hur tillverkningsprocessen ser ut kan till exempel en etablering nära leverantörerna vara gynnsamt.

Ska punkterna ovan sammanfattas är det huvudsakligen två faktorer som spelar in vid en etablering utomlands: den totala kostnaden och riskerna (Chopra & Meindl, 2012). Genomför man en etablering så får det antas att kostnadsbesparingarna vägs högre än eventuella risker.

Inför en etablering är det också viktigt att ta hänsyn till försörjningsstrategierna på plats. Finns leverantörer (och köpare)? När kontrakt ska skrivas under bör tre frågor ha besvarats: 1) hur påverkar kontraktet företagets vinst, 2) kommer incitamentet i kontraktet skapa informationsförvrängning och 3) hur kommer leverantörsprestandan att påverkas långsiktigt av kontraktet? Ett kontrakt ska leda till positiva resultat för båda parter och därför bör det vara väl genomarbetat innan det skrivs under (Chopra & Meindl, 2012).

Viktigast innan en ny etablering bör dock vara marknaden. Finns en marknad och kunder för produkten?

2.2 Innovation

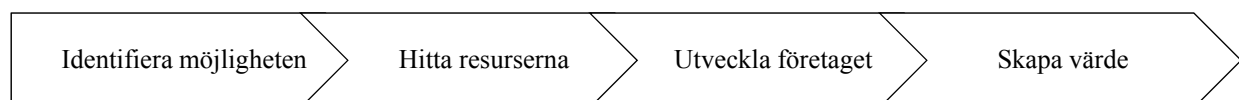
Innovationer handlar om att ta tillvara på de möjligheter som företaget och marknaden erbjuder, och utveckla detta till något positivt för kunden. Definitionen av innovation enligt Freeman (1982, se Bessant & Tidd, 2011, egen översättning):

Industriinnovation inkluderar teknik, design, tillverkning, ledning och kommersiella aktiviteter som är involverade i marknadsföringen av en ny (eller förbättrad) produkt eller den första kommersiella användningen av en ny (eller förbättrad) process eller utrustning.

En något enklare och kortare definition som Bessant och Tidd (2011, egen översättning) själva använder:

Processen som översätter idéer till användbara – och använda – nya produkter, processer och tjänster.

Processen i vilka innovationer skapas och tillvaratas kan delas in i fyra olika steg (Figur 4, Bessant & Tidd, 2011). För att innovationen ska bli framgångsrik krävs att man i dessa fyra steg tar del av respektive stegs erfarenhet av processen, och verkligen ser innovationen som en process snarare än den produkt/tjänst som blir slutresultatet.



Figur 4. De fyra steg som ingår i innovationsprocessen (Bessant & Tidd, 2011).

Utöver denna process finns det fyra faktorer i innovationens miljö och sammanhang som påverkar huruvida värde kan skapas genom innovationen (Bessant & Tidd, 2011):

1. Det nationella innovationssystemet företaget ingår i. Styr till viss del valmöjligheterna kring möjligheter och hot.
2. Företagets makt och marknadsposition i den internationella förädlingskedjan. Styr till viss del de innovationsbaserade möjligheterna och hoten som uppkommer.
3. Företagets kapacitet och process. Inkluderar forskning, design, utveckling, produktion, marknadsföring och distribution.
4. Företagets förmåga att identifiera och exploatera externa innovationskällor. Speciellt internationella nätverk.

Både nationella och internationella sammanhang styr hur pass bra innovationen kan förmedlas och vilka egenskaper den besitter (Bessant & Tidd, 2011). Dessutom påverkar makro- och

mikroekonomiska faktorer, samt olika policyer, företagets kapacitet och den individuella kapaciteten hur bra en innovation kan förmedlas (Bessant & Tidd, 2011).

På den globala innovationsarenan kan det identifieras ledare och följare (Bessant & Tidd, 2011). Ledarna är de som påbörjar innovationsutvecklingen och de har ofta ett brett sortiment med hög kvalitet på sina produkter. Följarna ser ledarnas utveckling och framgång, följer efter och tenderar att konkurrera genom prispressning. Om ledar- eller följarstrategin är mest fördelaktig beror på vilken marknad produkten ska ut på. Ledarstrategin är oftast gynnsam i marknader med hög köpfrekvens, men ger inga fördelar i marknader med hög produktbytesfrekvens eller höga marknadsföringskostnader.

2.3 Innovationsnätverk

Innovation är en process som handlar om input och perspektiv från flera olika håll. Nätverkande är viktigt i hela processen, från första idén och möjligheten till det sista faktiska värdeskapandet. Allteftersom samhället har utvecklats så har innovationer och dess betydelse förändrats. Tidigare handlade innovation om den enskildes idé utifrån ett konkret behov, men innovationer uppstår sällan så idag. Rothwell har identifierat fem generationer (Tabell 1) av innovationsmodeller, där vi idag bör befinna oss i den femte generationen.

Tabell 1. Rothwells fem innovationsgenerationer (Bessant & Tidd, 2011)

Generation	
Första och andra	Enkel linjär modell – behöver teknologi- <i>push</i> eller - <i>pull</i>
Tredje	Kopplingsmodell – känner igen interaktionen mellan olika element och feedbacken dem emellan
Fjärde	Parallell modell – integration inom företaget, uppåt med nyckelleverantörer och nedåt med krävande och aktiva kunder. Betonar samband och samarbeten.
Femte	Systemintegration och omfattande nätverkande, flexibel och anpassad respons, kontinuerlig innovation.

Nätverk är med andra ord en viktig del av dagens innovationsprocess. Genom deltagande i nätverk kan nya uppslag till idéer skapas, möjligheter kan identifieras och genom lärande av den omgivning man befinner sig i kan förståelse skapas och produkter därifrån utvecklas. Att andra aktivt deltar i en innovationsprocess är viktigt, då en utomstående part både kan utmana och stödja i processen.

Det finns en växande insikt om att det istället för konkurrens och konfrontation kan löna sig med samarbete och engagemang i en gemensam process av utveckling och lärande. Det finns många olika typer av innovationsnätverk man kan engagera sig i, exempelvis lokala kluster. Genom att delta i ett regionalt kluster kan kunskap spridas om en viss produkt eller process ännu kraftigare, vilket kan vara avgörande för produktens export- och konkurrenskraft. Det finns fler typer av innovationsnätverk än regionala kluster (Tabell 2) (Bessant & Tidd, 2011):

Tabell 2. Typer av innovationsnätverk (Bessant & Tidd, 2011)

Nätverkstyp	
Entreprenörsbaserad	För samman olika kompletterande resurser för att föra en möjlighet framåt. Ofta en kombination av formella och informella, beror mycket på entreprenörens energi och entusiasm för att få människor intresserade av att delta – och stanna – i nätverket.
Interna projektgrupper	Formella och informella kunskapsnätverk och nyckelfärdigheter vilka kan föras tillsammans för att föra en möjlighet framåt. Främst som entreprenörsnätverk men inom etablerade organisationer. Kan stöta på svårigheter i form av internorganisatoriska gränser.
Samhällsövning	Nätverk vilka kan involvera aktörer inom och mellan olika organisationer. Det som för dem samman är en delad angelägenhet för en specifik aspekt eller område av kunskap.
Rumsliga kluster	Nätverk som skapas för att aktörerna finns nära varandra, i till exempel samma geografiska område.
Sektorsnätverk	Nätverk som för samman aktörer genom att de har en gemensam sektor, och ofta har gemensam innovation för att bibehålla konkurrenskraften. Ofta organiserade genom sektors- och företagsorganisationer med en delad angelägenhet att anta och utveckla innovativ praxis i en sektor eller produktgruppering.
Nya produkt- eller processutvecklingsgrupper	Delar kunskap och perspektiv för att skapa och marknadsföra en ny produkt eller process.
Sektorsforum	Arbetar tillsammans över en sektor för att förbättra konkurrenskraften genom produkt-, process- och serviceinnovation.
Nya teknologi-utvecklingsgrupper	Delar kunskap och lärande kring nya uppkommande teknologier.
Nya standarder	Undersöker och etablerar standarder kring innovativa teknologier.
Försörjningskedjelärande	Utvecklar och delar innovativ praxis, och delar möjligtvis produktutveckling, över en värdekedja.

2.4 Teoretiskt ramverk

Förädlingskedjan, innovation och innovationsnätverk kompletterar varandra i arbetet med att besvara uppsatsens frågeställningar. *Förädlingskedjan* svarar mot frågeställning 1, i den aspekten att den cellulosabaserade textilförädlingskedjan är odefinierad, och visar på att många faktorer påverkar dess utformning. Mycket av kunskapen om cellulosabaserade textilier saknas på grund av den komplexa förädlingskedjan.

För att förstå förädlingskedjan i det här fallet är innovation, och innovation av biobaserade produkter, viktigt att förstå. Innovation och innovationsnätverk beskriver en del av den verksamhet som pågår, och kan hjälpa frågeställning 2-4. Innovation i sig är en process och i den utvecklingsprocessen befinner sig den cellulosabaserade fibern idag.

Andra teorier som skulle kunna använts i undersökningen är till exempel de om värdekedjan (*value chain*) och *supply chain mapping* men ovanstående teorier har valts då de passar undersökningens syfte bättre.

3 Metod

I detta kapitel beskrivs metodteorier till två olika genomförda undersökningar, samt redogörs för varför metoderna har valts och använts i denna studie. Sist redogörs för tillvägagångssättet.

3.1 Vetenskaplig ansats

Studien har inslag av både induktiv och deduktiv ansats. En induktiv ansats innebär att teorin är ett resultat av observationsinsamlingen, medan en deduktiv ansats innebär att teorin utgör grunden till observationer (Bryman, 2011). I denna studie står det deduktiva angreppssättet för de teorier som bygger upp intervjuformuläret, och det induktiva angreppssättet för de teorier som skapas av intervjuernas och datainsamlingens resultat. Induktiv forskning består många gånger av kvalitativa metoder, då det kvalitativa synsättet också bygger på att teorin härrör från insamlingen och analysen av data (Bryman, 2011). Deduktiv forskning påminner ibland om induktiv forskning, liksom induktiv forskning ibland påminner om deduktiv forskning (Bryman, 2011) vilket gör att dessa begrepp och ansatser inte alltid är enkla att åtskilja.

I kvalitativa studier används dessutom ofta flera datainsamlingsmetoder, precis som gjorts i denna studie. Insamlingsmetoderna i denna studie har ett kvalitativt angreppssätt då de bygger på kvalitativa intervjuer och kvalitativ analys av litteratur (Bryman, 2011). Nedan (Tabell 3) finns en sammanfattning över vilken metod som använts för respektive syfte och teori.

Tabell 3. En sammanfattning över vilken metod som använts för att uppfylla respektive syfte, och vilken teori som hör till

Syfte	Teori	Metod
Kartlägga förädlingskedjan	Förädlingskedjan	Litteraturstudier
Kartlägga FoU	Innovation	Litteraturstudier
	Innovationsnätverk	Kvalitativa intervjuer

3.2 Bakgrunds- och teoridatainsamling

Relevanta artiklar hittades via sökningar i olika databaser, till exempel Google Scholar och Web of knowledge, med hjälp av sökord som "*cellulose fibres*", "*man-made fibres*", "*viscose production*" och "*cellulose textiles*". Genom att också läsa igenom funna artiklars litteraturlista kunde vidare information på området hittas. Bra litteratur hittades via sökningar i biblioteksdatabaser med hjälp av sökord som till exempel "*innovation*" och "*kvalitativ*".

Genom att använda databaser där det anges hur många gånger en artikel är refererad så ökar möjligheten att bra och framstående forskning används, men det är viktigt att vara källkritisk under insamlingen och läsningen (Bryman, 2011).

3.3 Undersökningsmetodik

Detta arbete består av två delstudier med två olika insamlingsmetoder: dels en 1) kartläggning av förädlingskedjan och forskningsprojekt genom kvalitativ litteraturstudie, samt 2) en mer djupgående kartläggning av de olika forskningsprojekten genom kvalitativa intervjuer.

3.3.1 Del I: kartläggning av viskosförädlingskedjan och pågående forskningsprojekt

Den första delen av studien handlade om att kartlägga viskosförädlingskedjan och olika FoU-projekt som pågår inom ämnesområdet.

3.3.1.1 Datainsamling

Datainsamlingen till kartläggningen av forskningsprojekten skedde genom sökningar på sökmotorer som till exempelvis Google. Det som dock gav bäst resultat var att metodiskt gå olika forskningsinstitutioners hemsidor, deltagarlistor för relevanta seminarier för att identifiera deltagande aktörer samt gå igenom dels olika universitets hemsidor. Universitet som undersökts är främst sådana som nämnts i olika sammanhang relevanta för studien, exempelvis i rapporter, som forskningspartners och av kunniga inom området. Hittas ett par aktörer så finns ofta fler då de många gånger samarbetar i vissa frågor, vilket ofta anges på hemsidan.

3.3.1.2 Urvalsprocess

Urvalsprocessen var naturlig då en begränsning i arbetet är aktiviteter som pågår i Sverige. Många projekt som på något sätt berörde utvecklingen av den cellulosabaserade textilen finns med i kartläggningen.

I slutskedet sorterades en del projekt bort då de inte riktigt hade att göra med cellulosabaserade textilier. Det finns fler projekt som har med bioraffinaderier att göra men där textilen inte nämns, och dessa har således inte tagits med i sammanställningen.

Utöver dessa bortsorteringar av projekt så är ytterligare en faktor för vilka projekt som är med i sammanställningen den att en del projekt aldrig hittats i ramarna för studien. Med andra ord kan det inte garanteras att det är en komplett sammanställning.

3.3.1.3 Dataanalys

Forskningsprojekten har sammanställts till en förteckning med grundläggande information om de olika projekten, vilket presenteras först i resultatet. Medieinsamlingen presenteras i en sammanfattad form efter forskningsprojekten.

3.3.2 Del II: kvalitativa intervjuer

Kvalitativa intervjuer med strategiskt utvalda respondenter genomfördes för att anskaffa djupare kunskap inom området.

Vid intervjuer och undersökningar används främst två metoder: kvantitativ och kvalitativ. Studiens syfte är avgörande för vilken form av undersökningsmetod som bör användas (Trost, 2010; Kvale, 1997). Syftet i denna studie är att förstå och ge ökad kunskap om forskningsläget för viskos, genom frågeställningar som besvaras av resonemang snarare än statistik. Detta innebär att en kvalitativ undersökning är lämpligare än en kvantitativ (Trost, 2010). En kvalitativ undersökning ger bättre underlag och förutsättningar för att besvara de aktuella frågeställningarna. En kvantitativ undersökning handlar om insamling av numeriska data, där forskningen betonar kvantifiering gällande insamling och analys av data (Bryman, 2011). Detta gör att kvantitativa studier lämpar sig bättre för frågeställningar som berör faktiska mätningar där kausalitet, generalisering och replikation är värdefullt (Bryman, 2011). Bryman har sammanfattat (Tabell 4, 2011) de vanligaste skillnaderna mellan kvantitativ och kvalitativ forskning:

Tabell 4. Sammanfattning över de vanligaste skillnaderna i kvantitativ och kvalitativ forskning (Bryman, 2011)

Kvantitativ	Kvalitativ
Siffror	Ord
Forskarens uppfattning	Deltagarens uppfattning
Distans	Närhet
Teoriprovning	Teorigenerering
Statistik	Processinriktad
Strukturerad	Ostrukturerad
Generalisering	Kontextuell förståelse
"Hårda" reliabla data	Rika och fyllda data
Makroinriktning	Mikroinriktning
Beteende	Mening
Konstlade miljöer	Naturliga miljöer

Utifrån ovanstående sammanfattning och text kan konstateras att en kvalitativ undersökning är mer lämplig i denna studie, eftersom det kommer att ge bättre svar på studiens frågeställningar.

I kvalitativa undersökningar hör planeringsstadiet till de viktigaste momenten (Kvale, 1997), vilket innebär det grundläggande för att klargöra arbetsprocessen, det vill säga att identifiera och bekräfta deltagare samt att välja och förbereda undersökningsmaterialet (Rudestam & Newton, 2007).

3.3.2.1 Intervjuguiden

En intervjuguide (Bilaga 1) skapades för att underlätta genomförandet av intervjuerna. Intervjuguiden innehåller några huvudämnen, med ett antal underfrågor som stöd. Frågor i kvalitativa intervjuer är ett verktyg för att få respondenten att reflektera över sin kunskap (Rudestam & Newton, 2007). Därför gjordes huvudfrågorna till övergripande ämnesfrågor som förhoppningsvis gav så mycket information som möjligt på ett naturligt sätt. En bra fråga bidrar till kunskapsproduktionen och samspelet mellan intervjuparterna (Kvale, 1997). En intervjuguide är lämplig för att intervjuaren inte ska glömma bort relevanta områden under intervjuens gång (Kvale, 1997; Trost, 2010). Dock bör den inte vara alltför detaljerad och oflexibel; intervjuaren ges då möjlighet att anpassa intervjun efter det aktuella samtalet och situationen. Detta kräver dock stor kunskap om ämnet och skicklighet som intervjuare (Kvale, 1997), då kvalitativa intervjuer i hög grad kan avvika från intervjuguiden eftersom följdfrågor och avvikande resonemang är en del av intervjuprocessen (Bryman, 2011).

En helt ostrukturerad intervju genomförs utan intervjuguide och bygger ofta på en enda fråga som respondenten sedan får resonera kring (Bryman, 2011). Dessa intervjuer tenderar i hög utsträckning att likna vanliga samtal. Strukturerade intervjuer passar bra för undersökningar med en kvantitativ ansats, då den fasta strukturen gör att intervjun enkelt kan standardiseras (Bryman, 2011). I denna studie användes en intervjuguide för en semistrukturerad intervju. En semistrukturerad intervju ger intervjupersonen frihet att svara på frågorna, och frågor som inte finns i intervjuguiden kan ställas (Bryman, 2011). I stort sett ställs frågorna dock enligt guidens ordning men frihet finns från båda håll att anpassa intervjun.

Utifrån främst delfrågeställningarna och bakgrundsinformationen samt delvis teorin formulerades intervjufrågorna. Dessa grupperades i intervjuguiden för en naturlig följd i samtalets frågor (Bryman, 2011). Frågorna kontrollerades och redigerades dessutom ett antal tillfällen innan intervjuerna genomfördes. Den första intervjun användes som testintervju och efter den intervjun omformulerades några frågor igen och ordningen i den allmänna intervjuguiden (Bilaga 1) ändrades. En del frågor togs bort.

En inledande fråga om respondentens arbetsuppgifter och kunskap ställdes för att skapa en naturlig ingång i samtalet (Kvale, 1997). De andra frågorna var anpassade för att täcka in studiens olika frågeställningar i så hög grad som möjligt. Den exakta ordningen som frågorna ställdes på varierade, beroende på det naturliga flytet i samtalet och när samtalet fördes in på vissa ämnesområden.

3.3.2.2 Urvalsprocess

Lämpligt antal respondenter vid kvalitativa intervjuer varierar enligt de olika forskarna och författarna. Trost (2010) förespråkar max åtta stycken och Kvale (1997) skriver att antalet intervjuer brukar ligga kring 15 ± 10 stycken. Både Kvale (1997) och Trost (2010) trycker på att det är bättre med färre intervjuer och mer förberedelser än tvärtom, trots att många verkar anse att fler intervjuer är likställt med ett bättre resultat.

Respondenterna valdes utifrån ett strategiskt urval. Ett strategiskt urval går ut på att respondenterna väljs utefter ett antal bestämda kriterier (Trost, 2010). Det kriterium som användes för respondenterna i denna studie var att de skulle besitta kunskap om viskos och dess utvecklingsläge. Respondenterna hittades genom bland annat kontaktpersoner inom de olika forskningsprojekten, genom uttalanden i olika artiklar och genom deras deltagande vid olika branschdagar. En del respondenter valdes efter att en del intervjuer genomförts, då dessa personer återkommande nämndes eller rekommenderades. De som hade möjlighet att delta i undersökningen utgjorde den slutgiltiga populationen (Bilaga 2). Målet var att ha minst åtta respondenter och att respondenterna skulle komplettera varandra med hänsyn till kunskap och områdesexpertis.

Den slutliga populationen bestod av sju respondenter. Respondenterna (Bilaga 2) är delaktiga i olika projekt och en del deltog till exempel vid en kunskapsdag mellan skogs- och textilindustrin, *Från Ved till Tyg*. En del nyckelaktörer som tillfrågats saknas, då de av olika anledningar ej hade möjlighet att ställa upp på intervjuer under arbetets tidsperiod.

3.3.2.3 Datainsamling

Intervjuinsamling kan ske på olika sätt. Dels enskilda intervjuer, dels gruppintervjuer, via antingen telefon eller direkta intervjuer (Bryman, 2011).

Intervjuerna i denna studie skedde med hjälp av telefon. Det finns både fördelar och nackdelar med telefonintervjuer. En fördel är att genomförbarheten ökar i ett stort geografiskt område (Kvale & Brinkmann, 2010), som Sverige. Telefonintervjuer är dessutom billigare och tar mindre tid i anspråk, vilket gör att restid och kostnader inte blir en begränsning samt att en del respondenter kan ha större möjlighet att ställa upp på sådana intervjuer, då den är enklare att passa in i en kalender (Bryman, 2011). Det kan dessutom vara enklare att hantera en telefonintervju än en personlig intervju, då resultatet ej behöver påverkas av faktorer såsom ålder, kön och klädsel hos intervjuaren. Det är samtidigt en nackdel att intervjuaren och respondenten inte ser varandra (Bryman, 2011). Det kan innebära att subtila tecken i respondentens ansiktsuttryck och kroppsspråk ej noteras. Telefonintervjuer är inte heller

optimala för djupgående frågor och spontana följdfrågor, vilket gör att ett standardiserat intervjuformulär är att föredra (Kvale & Brinkmann, 2010).

Intervjuerna var mellan cirka 20-60 minuter långa, med en majoritet under 30 minuter. Telefonintervjuer bör ej vara längre än 20-25 minuter för att inte förlora effektivitet (Bryman, 2011).

Intervjuerna spelades in med respondenternas tillåtelse. Inspelade intervjuer ger fördelen att den som intervjuar inte behöver skriva anteckningar samtidigt utan kan koncentrera sig på frågorna och svaren och kan därmed få ut mer av samtalet, samtidigt som en exakt kopia av det som sades skapas, som du kan gå tillbaka till vid behov (Bryman, 2011). Andra metoder att registrera informationen från intervjuerna på kan vara att transkribera dem under tiden som intervjun genomförs, men detta har nackdelen att det tar tid, fokus och energi från själva intervjun och risken för misstag är större (Bryman, 2011).

3.3.2.4 Dataanalys

Efter intervjuerna transkriberades det inspelade materialet. Detta därför att transkriberade intervjuer är enklare att analysera i text, som går att bryta ned och överblicka bättre än en ljudupptagning. Huruvida det är bra eller dåligt att transkribera inspelade intervjuer varierar åsikterna kring. En del hävdar att det är ett tidsödande arbete och att det finns effektivare metoder för att skapa ett analyserbart material (Kvale & Brinkmann, 2010; Trost, 2010). Transkriberade intervjuer har dock fördelen att de underlättar analysen och gör informationen återanvändbar (Bryman, 2011). Transkribering som analysmetod valdes, då intervjuerna i studien inte var särskilt många till antalet eller icke-hanterbart långa. Vid längre intervjuer kan det vara värt att ha i åtanke att det tar cirka fem-sex timmar att transkribera en timmes intervju (Bryman, 2011).

Analysen av den transkriberade texten genomfördes sedan med hjälp huvudområden. Detta kan kallas för en tematisk analys, vilken är ett av de vanligaste angreppssätten för analys av kvalitativa data (Bryman, 2011). Genom att söka efter teman i transkriberingarna, vilka i sig var relativt naturliga utifrån intervjufrågorna, kan en analys genomföras.

3.3.2.5 Validitet och reliabilitet

Det transkriberade materialets validitet och reliabilitet är viktigt att ha i åtanke (Kvale, 1997). Enligt Bryman (2011) kan det dock ifrågasättas hur pass viktiga dessa är för kvalitativ forskning. Yin (2013) däremot anser att validitet är ett centralt begrepp vid kvalitetsprövning även av kvalitativa studier, där validitet handlar om i vilken grad man genom insamlingsmetod och tolkning mäter det man vill mäta så att slutsatserna korrekt återger den del av verkligheten som man avsett att studera. Validiteten i det här fallet handlar om huruvida rätt frågor ställts till rätt personer, och att deras svar är korrekt tolkade. Då respondenterna (Bilaga 2) har god kunskap inom området och intervjufrågorna kontrollerades av flera kunniga så får de två aspekterna anses ha relativt god validitet. Svarsanalysen bör vara korrekt genomförd och tolkad, då de inspelade intervjuerna och transkriberingen ligger till god grund.

Reliabilitet handlar om resultatets tillförlitlighet, det vill säga huruvida resultatet kommer att ändras om undersökningen görs om (Bryman, 2011). Påverkas undersökningen av slumpmässighet eller tillfällighet? Eftersom denna studie främst består av en kvalitativ intervju med enskilda personer, som arbetar i en föränderlig bransch, är sannolikheten relativt liten att samma svar skulle fås om studien replikerades. En semistrukturerad intervju kan också påverka reliabiliteten, då svaren påverkas av tidigare diskussion.

3.3.2.6 Etiska överväganden

Grundläggande etiska principer i studier rör frivillighet, integritet, konfidentialitet och anonymitet för de personer som är inblandade i forskningen (Bryman, 2011), det vill säga respondenterna.

Under hela studiens genomförande togs hänsyn till de etiska aspekterna. Innan intervjun startade berättades om vad studien handlade om och att Domsjö Fabriker var uppdragsgivare till studien. Det klargjordes också före intervjun att respondenternas enskilda svar ej kommer att gå att härröra till den enskilde individen. Dock frågades de om det var okej att de fanns med i en lista över vilka som deltagit i undersökningen, vilket det var. Intervjuerna spelades in, efter godkännande av respondenten, för bästa möjliga analys och för att garantera fortsatt anonymitet finns dessa ljudfiler tillgängliga endast för författaren.

3.4 Tillvägagångssätt

3.4.1 Del I: kartläggning av viskosförädlingskedjan och pågående forskningsprojekt

Viskosförädlingskedjan kartlades genom insamling av information som fanns tillgänglig genom olika sökmotorer, som Google Scholar och Web of Science. Via olika universitets publikationsdatabaser fanns dessutom arbeten och uppsatser som publicerats hos dem. Främst på Högskolan i Borås databas BADA hittades artiklar som berörde den textila förädlingskedjan och de tillhörande processerna.

Kartläggningen av de FoU-projekt som finns började genom deltagande vid kunskapsdagen *Från Ved till Tyg*, som bidrog med mycket relevant information om området. Via de deltagande, presentationerna och engagemanget hittades ytterligare projekt och organisationer. Många personer var engagerade i flera projekt och på så sätt hittades flera intressanta verksamheter.

Via projektens hemsidor och rapporter kunde information till andra projekt hittas. Under de kvalitativa intervjuerna handlade en fråga om vilka projekt som var framstående inom forskningen, och på så sätt skaffades mer information om nya projekt från personer som var insatta.

3.4.2 Del II: kvalitativa intervjuer

Till en början insamlades information om teorier, projekt och relevanta bakgrundsfakta som dels utgjorde studiens problemgrund, men också grunden till det intervjuformulär som skapades. Intervjuformuläret skapades allt eftersom intressanta fakta och kunskapsluckor hittades. Frågorna formulerades också med hjälp av Domsjö så att deras intressen också togs tillvara. Intervjuformuläret bearbetades ett antal gånger för bästa möjliga frågor.

Urvalet identifierades med hjälp av kunniga inom området, de redan kartlagda FoU-projekten samt kunskapsdagen *Från Ved till Tyg*. Populationen skapades så att den på bästa möjliga sätt skulle täcka in de områden som är intressanta i Sverige, och de större ledande aktörerna. När urvalet identifierats kontaktades fem nyckelpersoner via mail, med information om vad ärendet gällde samt att jag skulle ringa upp ett par dagar senare för att eventuellt boka en intervjutid. En del intervjuer genomfördes direkt vid detta återkopplande samtal medan andra bokades in några dagar senare. Allt eftersom intervjuer bokades och genomfördes kontaktades fler respondenter. På så sätt kunde respondenterna rekommendera andra intressanta aktörer och personer, och intervjuerna skedde då inte för tätt inpå varandra, vilket gjorde att arbetet fördelades ut jämnt över tiden. Genom att fråga respondenterna om andra potentiella intervjupersoner skapades också en tydlig bild av vilka som borde intervjuas och när namn

som redan var intervjuade återkom kändes mängden respondenter bra, då många nyckelpersoner ingick.

Under intervjutillfället presenterades åter syftet och det klargjordes att respondenternas enskilda svar ej skulle gå att identifiera i rapporten, och dessutom ställdes frågan om intervjuerna kunde spelas in. Detta vara inget problem för någon av respondenterna. De spelades in genom att samtalet på telefonen genomfördes via högtalartelefon, så att en laptop kunde spela in det ljudet. Denna teknik krånglade dock vid ett tillfälle och gav eko i respondentens telefon, varvid den intervjun transkriberades direkt. Den första intervjun som genomfördes användes som testintervju. Efter denna ändrades antalet frågor något, samt formuleringen och ordningen på frågorna. En del tidigare frågor var överflödiga då svaren blev desamma. Dessutom så anpassades intervjuformuläret något efter varje enskild respondent, då deras verksamhet var sådan att en del frågor ej var möjliga eller relevanta att svara på.

Intervjuerna transkriberades allt eftersom de genomförts. Transkriberingen skedde in i ett Excel-dokument med respektive respondent i en flik, där de allmänna intervjufrågorna var nedskrivna i en ruta var. Eftersom intervjufrågorna inte kom i samma ordning krävdes uppmärksamhet på vilken fråga som ställdes och vad respondenten faktiskt berättade. Det hände att respondenten svarade på en sak i en helt annan fråga, men dessa resonemang transkriberades direkt in i "rätt" fråga för att på så sätt skapa en bra grund till den kommande analysen.

Analysen genomfördes utefter ett antal identifierade huvudområden i intervjun: bakgrund om respondenterna, dagens forskningsläge, FoU-aktörer, förädlingskedjan, den svenska viskosindustrin samt övriga resonemang. Övriga resonemang togs med då det i intervjuerna framkom mycket intressant information som inte alltid direkt frågades efter. Denna tematisering är det som ligger till grund för resultatet, analysen och efterföljande diskussion.

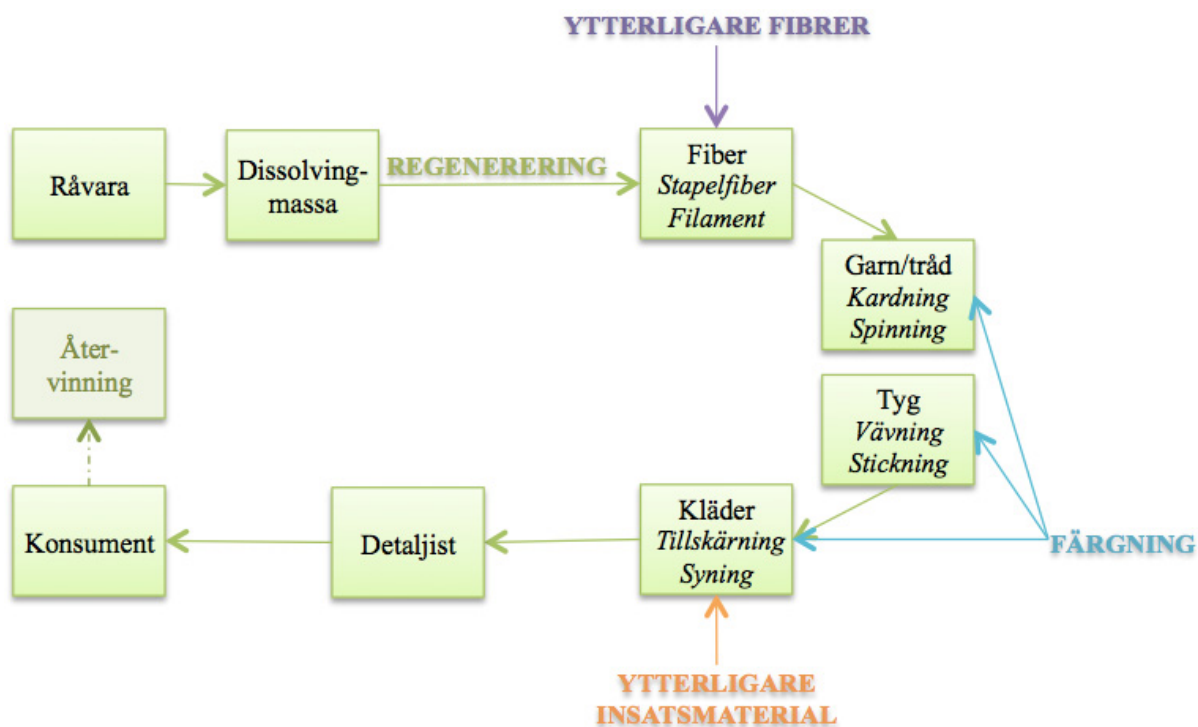
4 Resultat

Undersökningarnas resultat presenteras nedan. Först beskrivs förädlingskedjan för viskos, sen sammanfattas kunskapsdagen Från Ved till Tyg, följt av en sammanfattning av FoU-projekt som berör cellulosabaserade textilier. Därefter kommer resultatet av intervjuerna.

4.1 Viskosförädlingskedjan

Detta avsnitt kan betraktas som ett resultat av föreliggande studie, samtidigt som informationen också varit en förutsättning för förståelsen av processen och för utformningen av intervjufrågorna i de kvalitativa intervjuerna. Efter diskussion med handledare har jag valt att placera detta avsnitt i resultatdelen.

Textilindustrins värdekedja från råvara (exempelvis bomull) till konsumentprodukt (till exempel klädesplagg och hemtextiler) är komplex: den är lång och består ofta av ett flertal aktörer (Jones, 2002, citerad i Bruce, Daly & Towers, 2004). Detta gör att det är svårt att generalisera hur en värde- eller förädlingskedja för viskos ser ut. Kedjorna innehåller samma grundläggande processer (Figur 2) men exakt vilken metod som används och i vilken ordning processerna sker varierar.



Figur 5. Viskosförädlingskedjans huvudsakliga delprocesser.

Nedan presenteras dessa grundläggande processer.

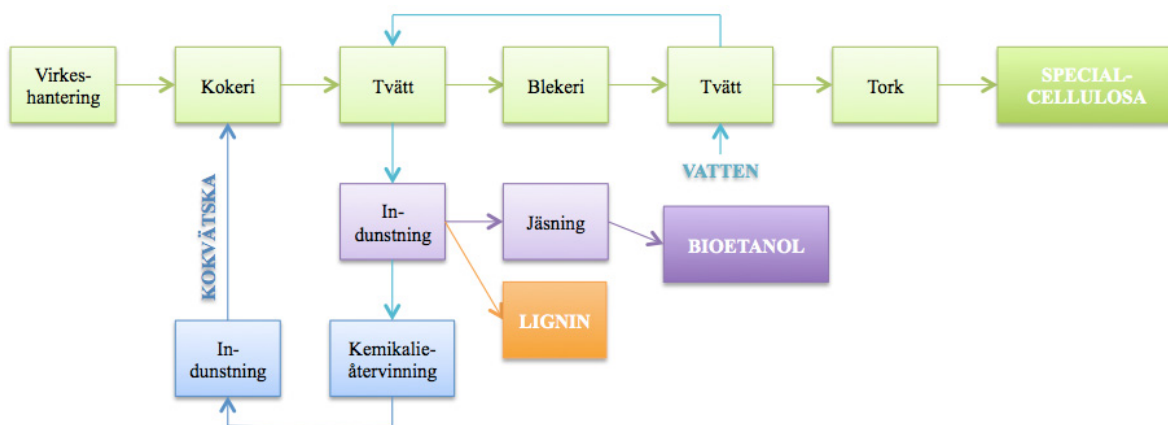
4.1.1 Dissolvingmassa

Det som främst skiljer dissolvingmassa från andra massor är att i tillverkningsprocessen separeras cellulosan i veden från ligninet och hemicellulosan (Domsjö, 2014c). Denna rena massa passar bra som råvara till olika cellulosabaserade produkter: textilier och hygienprodukter samt som innehåll i mediciner, färger och rengöringsmedel (Domsjö, 2014d).

Den vanligaste råvaran till dissolvingmassa är eukalyptus och bambu (Wilkes, 2001). I Sverige växer dock inte dessa växter utan det är våra inhemska trädslag som dominerar materialursprunget i den dissolvingmassa som tillverkas i Sverige. Södra använder björk (Södra, 2014) och Domsjö använder gran och tall (Domsjö, 2014c). Södra använder björk av några anledningar: 1) vanlig björkpappersmassa utsätts för tuff konkurrens från eukalyptus och 2) prisskillnaden på cirka 100 USD/ADT mellan björkpappersmassa och barrpappersmassa motiverar att björken används till dissolvingmassa istället eftersom priset är i stort sett detsamma för barr och löv för denna produkt (Bogren, 2014). Anledningarna till att Domsjö använder gran och tall är dels att Metsä's papper- och massabruk i Husum 35 kilometer bort använder stora mängder björk, utöver det faktum att tillgången på björk inte är så stor i den delen av Sverige. Dessutom är barrved lättare att processa i sulfitprocessen och att regenerera i viskosprocessen (Östlund, 2014). I början av 2000-talet dominerade långfiber, det vill säga barr, men idag är förhållandet det omvända och lövets kortfiber dominerar i dissolvingmassaprocessen (Östlund, 2014).

Dissolvingmassa kan tillverkas med olika metoder (Wilkes, 2001): sulfitprocessen och kraftprocessen, där sulfitprocessen är vanligast. Den exakta processen varierar något beroende på vilket trädslag som används. Dessutom kräver olika massor olika blötlägningsförhållanden för att uppnå den perfekta viskoskvaliteten. Det finns med andra ord många olika faktorer som påverkar viskosprocessen och fiberegenskaperna, till exempel grad av polymerisation, cellulösans oxidationsnivå, ligninnivå, sodalösningen och mängden föroreningsrester (Wilkes, 2001). Vad som anses vara de perfekta fiberegenskaperna beror i sin tur på vad fibrerna ska användas till.

Domsjö's process, en sulfitprocess (Figur 6), av dissolvingmassaproduktionen börjar i skogen. Avverkade träd transporteras till fabriken där de flisas för att sedan kokas i en sur vätesulfitprocess (Domsjö, 2014c). Den kokade massan skickas för tvättning i vad som kan liknas vid ett storskaligt durkslag och sedan bleks massan i väteperoxid (Domsjö, 2014c). Inget klor tillsätts i processen vilket är unikt för dissolvingmassaproduktion (Domsjö, 2014d).



Figur 6. Översiktlig bild av Domsjö's process (egen bearbetning utifrån Domsjö, 2014c).

Dissolvingmassaproducenter finns över hela världen (Aditya Birla, 2014; Lenzing, 2014b; Neucel, 2014; Nippon Paper Group, 2014; Sappi, 2014; Sateri, 2014; Weyerhaeuser, 2014). I Europa verkar bland annat Domsjö, Södra, och Lenzing. Sateri i Brasilien och Weyerhaeuser i både Nord- och Sydamerika tillverkar dissolvingmassa, likaså Neucel i Kanada. Aditya Birla som äger Domsjö äger också flera producenter av dissolvingmassa, främst i Asien. Nippon Paper Group i Japan producerar också dissolvingmassa, liksom Sappi i Sydafrika.

4.1.2 Regenereringsprocessen

Regenerering av cellulosa är inte en ny metod, den har funnits sedan slutet av 1800-talet då man lyckades att göra textilfibrer från växtcellulosa (Woodings, 2001). I början av 1920-talet exploderade produktionen av viskos och 1973 nåddes rekordhöga nivåer: 3 856 000 ton tillverkades (Woodings, 2001). Sedan kom de billigare oljebaserade textilerna och som en kraftig konkurrent till viskosen (Woodings, 2001).

Regenereringsprocessen för att tillverka viskos är komplex. Flera olika steg med många olika kemikalier ingår (Wilkes, 2001; Hellström, 2012):

1. Uppslamning (*slurrying*): massaarken sönderdelas i natriumhydroxid och alkalicellulosa bildas.
2. Pressning (*pressing*): överflödig natriumhydroxid pressas ut för återanvändning.
3. Föråldrande (*pre-ageing*): sönderdelad alkalicellulosa får oxidera för att minska molekyelstorleken, för att få en spinningslösning med rätt viskositet.
4. Xantatbehandling (*xanthation*): alkalicellulosan behandlar med koldisulfid (kolsvavla) för att skapa natriumcellulosaxantat.
5. Upplösande (*dissolving*): natriumcellulosaxantat upplöses i natriumhydroxid. Xantatet tvingar isär cellulosamolekylerna och kraften i vätebindningarna minskar och vatten kan då sönderdela cellulosakedjorna, och tar form av en sirapsliknande lösning, viskos.
6. Mognad (*ripening*): viskosen får mogna i vakuum för att förbättra spinningkvaliteten och reducera luftbubblor.
7. Filtrering (*filtration*): viskosen filtreras för att partiklar och oupplöst cellulosa inte ska blockera hålen i spinndysan och då bilda densitetsvariationer.
8. Spinning/rengöring (*spinning/washing*): viskoslösningen pressas genom små hål i spinndysan i ett bad av svavelsyror, vilket neutraliserar viskosen som frigör koldisulfiden och återgår till cellulosamolekyler i form av trådar som kan bli antingen filament eller stapelfiber.

I regenereringsprocessen är främst koldisulfiden den kemikalie som har ifrågasatts utifrån miljöperspektiv, eftersom den är explosiv och giftig (NE, 2014c).

Det är i dessa steg som till exempel lyocellprocessen skiljer sig från viskosprocessen. Lyocellprocessen utvecklades då det dels efterfrågades en process som var mer konkurrenskraftig i form av pris och dels efterfrågades en miljövänligare process (White MBE, 2001). Tillverkningsprocessen återvinner dessutom mer än 99 procent av lösningen, en lösning som inte är miljöfarlig. Exakt hur Lenzings lyocellprocess ser ut är relativt okänt utanför företaget då den är skyddad av många olika slags patent. Fördelen med den slutprodukt som kommer av en sådan process, förutom miljöaspekterna, är att lyocell har bättre våtstyrka än viskos. Cellulosabaserade textilier har generellt dålig våtstyrka, men det jobbas på att förbättra denna.

Allmänt ses lyocellprocessen som en betydligt miljövänligare process än viskosprocessen, men beroende på återvinningsgraden av kemikalier och energi, samt utsläppsrening skulle en integrerad viskosprocess kunna göras bättre än lyocellprocessen (Magnusson & Svensson, 2011).

4.1.3 Stapelfiber och filament

I regenereringsprocessen kan antingen stapelfiber och filament tillverkas (Figur 7) (Fahlén & Nädele Ljungkvist, 2012). Filament kan göras oändligt långa medan stapelfiber är namnet på de kortare fibrer som sedan spinns till garn (Bergner, 2013; Fahlén & Nädele Ljungkvist,

2012). Stapelfiber av syntetiskt material tillverkar i kontinuerliga längder och klipps sedan till önskade längder, som kan variera beroende på vilken process som fibrerna ska användas i (Bergner, 2013).



Figur 7. Filament (till vänster) och stapelfiber (till höger) (Digitalt Museum, 2014).

4.1.4 Garn

För att stapelfibrerna ska kunna spinnas till tråd och garn behöver de först kardas (Humphries, 2009; Zeander, 2007). I kardningen sorteras fibrerna så att de ligger parallellt och om nödvändigt sorterar man bort för korta fibrer. Efter att kardningen sammanfogas kardbanden till förgarn i önskad dimension.

Förgarnet skickas sedan in i en spinnmaskin i rullar som roterar i olika hastigheter, så att kardbanden sträcks och roteras och då skapar fiberband i rätt dimension, fiberband som dras sedan till ett lätt tvistat förgarn vilket sedan, i ett bestämt antal, spinns till garn (Humphries, 2009; Zeander, 2007).

4.1.5 Tyg

Garnet, eller trådarna, konstrueras sedan till textilier. Det finns många olika konstruktionsmetoder beroende på vilka egenskaper textilen ska ha (Humphries, 2009). De vanligaste metoderna (det finns många komplexa varianter av dessa) är vävning och stickning. Vävning ger, om inte töjbara garner används, en relativt stum textil till skillnad från stickning som alltid är töjbar åt flera olika håll.

4.1.6 Färgning

Cellulosabaserade textilier kan färgas på olika sätt (Humphries, 2009). *Direkt färgning* innebär att färgen sugas upp av fibern och därefter krävs speciella fixerande behandlingar för att ge färgen bättre vattenbeständiga egenskaper. *Direkt utvecklad färgning* innehåller ytterligare steg i processen som gör att färgen är ytterligare hållfast. *Reaktiv färgning* är en process där färgen och fibern bildar en kemisk förening. *Kypfärgning* är en metod där färgen till en början är lös i vatten och då plockas upp av fibern, där den förblir olös. Detta är en lång och svår process men färgen är väldigt hållbar.

Färgningen kan ske vid flera olika tillfällen i förädlingskedjan (Persson, 2014): när textilen är i garnform, tygform eller plaggform.

4.1.7 Plagg och detaljister

Både Hedén och McAndrew (2005) och Bruce, Daly och Towers (2004) lyfter fram att själva tillverkningsprocessen och beställningen från modeföretaget varierar. Dels beror det på hur stort modeföretaget är, dels på om de beställer helt färdiga plagg, delvis färdiga plagg eller till vilket led i värdekedjan modeföretaget vänder sig (Bruce, Daly & Towers, 2004). Det är dock ovanligt att återförsäljare av kläder själva äger de fabriker som kläderna tillverkas i (Hedén & McAndrew, 2005). Till exempel H&M äger inte fabrikerna där deras kläder tillverkas (H&M, 2014). Att företag väljer att inte äga fabrikerna beror bland annat på den ekonomiska insatsen som krävs i form av investering i anläggningar och maskiner (Hedén & McAndrew, 2005). Genom att inte äga fabrikerna finns också möjligheten att bestämma var och hur produktionen ska ske inför varje kollektion som ska tillverkas. De företag som äger sina fabriker har också ofta egna butiker och kan på så sätt nyttja hela värdekedjans fördelar optimalt. Ett exempel på ett sådant företag är American Apparel (American Apparel, 2014).

Sourcing kallas sökandet efter lämpliga materialleverantörer och plaggtillverkare på olika marknader, en nödvändig aktivitet om företaget inte äger egna fabriker (Hedén & McAndrew, 2005). I detta sökande har i allt högre utsträckning en global värdekedja skapats, framförallt för att möta de föränderliga och krävande konsumenterna (Bruce, Daly & Towers, 2004). Globalt finns det oftare fler valmöjligheter än i ett enskilt land eller region, ofta till ett lägre pris (Jones, 2002, citerad i Bruce, Daly & Towers, 2004).

Hedén och McAndrew (2005) går igenom två metoder för modeföretagen att köpa sina produkter: fullprismodellen och CMT-modellen. Dessa inköpsmodeller beskriver om det är den produktutvecklande leverantören (designern) eller producenten (klädtillverkaren) som har inköpsansvar för insatsmaterialet. Fullprismodellen innebär att leverantören lägger en beställning hos producenten som sedan har fullt ansvar att göra inköpen av insatsmaterialet. Producenten säljer alltså en komplett produkt som leverantören betalar fullt pris för. CMT står för *cut, make and trim* och modellen innebär således att producenten bara producerar produkten och att leverantören får stå för inköp av insatsmaterial själv.

Förädlingskedjan för tyg- och klädleverantörer och detaljister måste vara synkroniserad och drivs av de dynamiska efterfrågemönstren som råder speciellt för modeplagg (Bruce, Daly & Towers, 2004).

4.2 Kunskapsdag: Från Ved till Tyg

Den 6 mars 2014 anordnade modebranschtidningen Habitat och pappersbranschtidningen Nordisk papperstidning en kunskapsdag på Textilhögskolan i Borås. Syftet med denna dag var att stärka förutsättningarna för ett samarbete mellan de båda branscherna (Från Ved till Tyg, 2014). Nästan 100 deltagare från skogsindustrin, textil- och modeindustrin, bilindustrin, konsulter och universitet var närvarande. Detta område placeras i resultatdelen, som en del av svaret på frågeställning 4, för att tydligt visa på att både skogs- och modeindustrin engagerar sig i frågan och att det finns en gemensam mötesplats där diskussioner och informationsutbyte uppstår.

Dagsprogrammet var fullt med intressanta talare från de olika näringarna:

- *Erik Bresky, rektor på Textilhögskolan* inledde med att berätta om deras verksamhet och om förutsättningarna som finns för en cellulosabaserad textil (Brezky, 2014). Hans slutsats var att det inte finns en lösning, utan flera. Utveckling av befintliga fibrer, nya fibrer, olika blandningar och nya användningsområden är viktiga byggstenar för en framtida marknad.

- *Stefan Sandberg, platschef på Södra Cell Mörrum* berättade om Södra som skogsägarförening med 51 000 medlemmar och således ägare (Sandberg, 2014). I Mörrum tillverkas 100 000 ton textilmassa, en verksamhet som påbörjades 2011 efter en konvertering av en befintlig produktionslinje. Eftersom deras konvertering skedde nyligen så tror och hoppas de att framtiden ser ljus ut.
- *Sara Winroth, CSR-koordinator på Lindex* berättade om Lindex syn på hållbara produkter. De har som mål att år 2020 ska all bomull vara schysst (antingen Better Cotton-bomull eller ekologisk) och 80 procent av sortimentet ska vara hållbart (Winroth, 2014). I denna framtid finns dock inte viskosen, då den enligt Made-By:s klassificering av textilfibrer hamnar i lägsta klassen, E. Blir viskosen bättre ur miljösynpunkt så kan de absolut ändra sig men i dagsläget är en ökad viskosanvändning inte aktuell. Tencel och monocel (Lenzings varumärken) klassificeras dock i den näst högsta klassen, B, och det är mer sannolikt att denna kommer att användas. Miljöproblematiken är viktig för Lindex.
- *Lars Winter, vd för Domsjö fabriker* fortsatte att prata om den pågående utvecklingen i både textil- och skogsindustrin, vilka båda pekar på att en cellulosabaserad textil är helt rätt väg att gå (Winter, 2014). En cellulosabaserad textil som skapar mervärde och hållbarhet, med aktuell utveckling och forskning bakom sig, så finns möjligheterna att skapa konkurrenskraft. Domsjö ser positivt på framtiden.
- *Peter Axegård, affärsområdeschef på Innventia Biorefinery*, inledde med de stora strukturförändringar som pågår i massa- och pappersindustrin som innebär att dissolvingmassaproduktionen sannolikt kommer att öka under de närmaste åren (Axegård, 2014). Han gick sedan in på olika typer av processutvecklingar som sker på massa- och regenereringssidan. Intresset för detta från massaindustrin är stor och kan innebära ekonomiska fördelar.
- *Mårten Hellberg, vd på OrganoClic* berättade om deras framstående verksamhet som bioföretag (Hellberg, 2014). De ser positivt på framtiden i textilbranschen, som de redan är aktiva i, men lyfter fram att det måste finnas fördelar med att använda den svenska råvaran och att värdekedjekluster vore en väg att gå.
- *Sara Hellström, representant för MoRe Research*, berättade om de unika pilotanläggningar som finns hos dem och om de möjligheter till samarbeten med textilindustrin som detta innebär (Hellström, 2014).
- *Joel Svedlund, hållbarhetschef på Klättermusen* var dagens sista talare och fokuserade på den funktionella hållbara textilen (Svedlund, 2014). Klarar den cellulosabaserade textilen av att prestera inom områdena funktion och säkerhet samt förbättra miljöprestandan så kan det vara ett alternativ för dem, och de är då beredda att betala för denna produkt.

Mellan dessa talare så modererade Nippe Hylander, ÅF, samtalen och frågorna. Paneldiskussionerna var intressanta med många viktiga aspekter. Sammanfattningsvis så är det tydligt att det finns många intressen i den här framtiden, men att det krävs en del ansträngning för att det ska bli total verklighet. Vid seminariet konstaterades också att de medverkande representerade början och slutet i en värdekedja, medan representanter för mitten och dess verksamhet saknas. Och konsumenten, vem är det egentligen?

4.3 Forskningsprojekt

I Sverige finns det ett flertal olika projekt (Bilaga 3) som på olika sätt berör den cellulosabaserade textilen. Bakom och delaktiga i dessa projekt står flera olika aktörer, alltifrån klädkedjor och möbelföretag till små universitet.

Mistra Future Fashion (MFF) är ett projekt med syfte att skapa lösningar som bland annat den svenska modeindustrin kan använda sig av för att förbättra sin miljöpåverkan och stärka sin globala konkurrenskraft (Mistra Future Fashion, 2014). Inom MFF finns ett antal olika forskningsprojekt, där bland annat området *Moving towards eco-efficient textile materials and processes* handlar om att skapa nya material av bio-baserade fibrer, bland annat cellulosebaserade fibern CelluNova. Bakom projektet finns bland annat Innventia, Swerea, SP, H&M, Södra och Chalmers. Innventia, Swerea och SP är alla forskningsinstitut som på olika sätt berör den cellulosebaserade textilens utveckling. Ett projekt som dessa, tillsammans med Södra Cell, Kiram, H&M och Ikea, driver är ForTex. Målet med ForTex är att "tillverka textilfibrer från svensk skogsråvara på ett ekoeffektivt och kostnadseffektivt sätt. Tanken är att utnyttja den kapacitet och utrustning som finns på dagens massabruk och att integrera denna med anläggningar för fiberspinning" (Innventia, 2014). Ecobuild är ett projekt som drivs av SP och Swerea. Syftet med detta är bland annat att utveckla innovativa eko-effektiva och hållbara träbaserade material – varav textilier är ett. Partners som ingår i projektet är till exempel H&M, Ikea, Volvo, Holmen, Södra och Sveaskog (Ecobuild, 2014).

Många av de universitet och högskolor som finns i Sverige bedriver och deltar också i olika projekt. Mittuniversitetet (MIUN) har ansvarat för en forsknings- och innovationsagenda som heter Made in Sweden, vilken handlar om att utarbeta en strategi för att ställa om till en bioekonomi. Skogs- och textilindustrin har varit delaktig i processen och har identifierat förutsättningar för gemensamma satsningar (MIUN, 2014a). FORE, Forest as a Resource, är ett annat projekt hos MIUN – ett koncept i form av ett bioraffinaderi med övergripande mål att bidra till tillväxt och konkurrenskraft genom att utveckla bland annat produktionslösningar, kompletterande värdekedjor och produkter samt energieffektivare processer (MIUN, 2014b). FORIC är en skogsforskarskola som drivs av MIUN och företag, med fokus på bioraffinaderier (MIUN, 2014c). Karlstad universitet har vid institutionen för ingenjörskemivetenskaper en satsning på skogsindustriella processer och produkter, bland annat om cellulosebaserade textilfibrer (KAU, 2014). Kungliga Tekniska Högskolan och Chalmers är också delaktiga i utvecklingen av cellulosebaserade textilier (Chalmers, 2014; KTH, 2014). Från träd till tyg är ett projekt som bedrivs på Textilhögskolan i Borås i samarbete med Domsjö, Processum och TEKNO (HB, 2014). Det handlar om en ny hållbar process för att tillverka tyg av cellulosafibrer från ved, där projektet ska demonstrera hur implementering av denna process kan ske i befintlig infrastruktur.

Det finns olika aktörer som fokuserar på att utveckla möjligheterna till omfattande och ledande bioraffinaderier. Åkroken och Processum är sådana. Åkrokens uppdrag är att skapa ett innovationssystem med skogen som råvara (Åkroken, 2014) och SP Processum samlar företag till kluster för att stödja och initiera forskning och utveckling kring bioraffinaderier (Processum, 2014). The Paper Province är ett kluster i Mellansverige med syfte att bland annat stödja utvecklingen inom massa- och pappersindustrin (The Paper Province, 2014). Wargön Innovation är ett nyare liknande projekt med skogen som grund, med en förhoppning om att inom fem år vara ett erkänt utvecklings och kunskapscentrum för process- och produktionsteknik för nya hållbara material, med ett fokus på skogsråvaran (Wargön Innovation, 2014).

Nordic Fashion Association och The Sustainable Fashion Academy fokuserar på modets hållbarhetsaspekter. Båda dessa organisationer deltar i olika projekt om modebranschens utveckling och arbetar för en konkurrensmässigt och modemässigt hållbar utveckling (Nordic Fashion Association, 2014; The Sustainable Fashion Academy, 2014).

Utöver dessa projekt så bedriver respektive företag ofta egen forskning och utveckling.

4.4 Intervjuresultat

Respondenterna benämns i detta kapitel som respondent 1 till och med 7. Dessa nummer har ingen koppling till förteckningen i Bilaga 2 (där de medverkande listas i alfabetisk ordning).

4.4.1 Information om respondenterna

Respondenterna som har intervjuats (Bilaga 2) har alla god erfarenhet av den industri och forskningsmiljö som finns kring de cellulosabaserade textilfibrerna. De är verksamma som konsulter, forskare och områdeschefer vid organisationer som bedriver verksamhet som på något sätt berör den cellulosabaserade textilen.

Respondenternas organisationer och företag arbetar mot något olika mål men med fokus på att utveckla den cellulosabaserade textilen och de möjligheter som finns i träråvaran. Respondent 1 talar om flertalet alternativa utvecklingsmöjligheter för träråvaran, och att de i sig har funnits sedan länge. Först nu kommer produkterna med en kraft som gör att det blir möjligt att konkurrera med andra material.

"Vad finns det för olika möjliga utvecklingsvägar? Det är inte bara sågade trävaror och massa och papper vi kan göra! Textil är en av dem, vi kan göra energiråvaror, mera avancerade energiprodukter och drivmedel, vi kan göra plaster och annat, kemikalier, utifrån skogarna." Respondent 1.

Respondent 2 talade om arbetet med att göra vanliga cellulosabaserade textilfibrer med nya processer som är både billigare och miljövänligare än konventionella processer. Respondent 3 berättar också om förbättrade processer som kan konkurrera med miljövänlighet. Det är nödvändigt då miljökraven idag ser annorlunda ut än för 100 år sedan när viskosprocessen uppfanns. Respondent 5 beskriver arbetet med ett främsta mål att få fram fler produkter ur pappersråvaran. Grunden till respondent 7:s arbete finns i det faktum att de såg att pappersefterfrågan var på väg ner samtidigt som intresset och försäljningen av dissolvingmassan ökade, och det resonades om att det kan vara värt att engagera sig i.

Industrins behov gör att forskningen går fram inom detta område. Respondent 2 berättar att det alltid finns industrier med i de projekt som de arbetar i. Det handlar inte om grundforskning utan om industrinära tillämpad forskning. Respondent 5 säger också att industrin är en betydande forskningsfinansiär. Nästan 70 procent av deras intäkter kommer från industrin, och det är industrins behov som gör att de forskar på området. Respondent 4 bekräftar också att grunden är industridriven: "massa- och pappersindustrin ser att deras affärer är på väg att försvinna och de måste se sig om efter nya avsättningar för sin massa". Respondent 3 berättar att hela förädlingskedjan finns med, och då även industrin. Tillsammans med andra forskningsinstitut kan de bidra med heltäckande kunskap. Respondent 6 beskriver att utbildning där det finns möjligheter till kontakt med industrin är viktigt, och de ser till att vara aktiva på workshops och motsvarande för att både bidra till och ta till sig av forskningsfronten.

4.4.2 Dagens forskningsläge

De främsta områdena som forskningen handlar om är att hitta ett likvärdigt alternativ till bomull och att genom en ny process förbättra miljöbelastningen. Flera av respondenterna nämner bomullstoppen och miljöutvecklingen. Respondent 1 utvecklar dessa olika skäl. Dels handlar det om att hitta en bättre process för att få fram ett bättre bomullssubstitut, att kunna

skraddarsy de egenskaper fibern ska ha. Dels handlar det om att den traditionella viskosprocessen är miljöpåfrestande, vilket har gjort att viskosindustrierna flyttat till länder med frikostigare miljölagar. Genom att forska om en miljövänligare process finns en förhoppning om att man ska kunna flytta tillbaka produktionen till Europa. Forskning har initierats när det gäller dissolvingprocessen, regenereringsprocessen och spinningprocessen för att identifiera vad som leder till önskvärda förändringar.

Det finns flera utmaningar inför framtiden. Dels, vilket respondent 5 säger, handlar det om att hitta långsiktigt hållbara alternativ för den svenska skogsindustrin så att den kan hävda sig internationellt. En annan utmaning ligger i det faktum att många av de processer som fungerar utmärkt i laboratorieskala inte fungerar lika bra i demoskala. Steget är väldigt långt däremellan eftersom det handlar om komplicerade processer (respondent 6).

Många projekt går ut på att hitta ett nytt lösningsmedel i viskosprocessen. Kolsvavlan är en otrevlig kemikalie påpekade respondent 1, 2 och 5, vilket gör att tillverkning i Europa blir svår utan väldigt stora satsningar på återvinning och rening, om den konventionella viskosprocessen vore ett alternativ. Respondent 2 och 5 berättar om de joniska lösningsmedlen som ett exempel på en ny lösningsmetod. Även där krävs det dock att återvinningsproblemet blir löst då en förutsättning för att lyckas är att återvinningsgraden av kemikalier är hög, vilket respondent 6 också poängterar. Lyocellprocessen som Lenzing har i Österrike ligger på en återvinningsgrad på nästintill 100 procent, vilket är en av anledningarna till deras framgång. Lyocell tas upp som exempel vid flera tillfällen, men det faktum att den processen är patentskyddad gör att alternativ vore önskvärda (respondent 7). Respondent 2 upprepar vid ett flertal tillfällen att utmaningen handlar om att hitta en billig, miljövänlig men framförallt återvinningsbar process. Respondent 3 poängterar också återvinningsutvecklingen, men inte för lösningsmedel utan med avseende på återvinning; att ta tillvara på textilt avfall och nyttja dess potentialer är viktigt. Respondent 7 tar också upp betydelsen av textil avfallsåtervinning. När den problematik som finns idag kring återvinning av textilier är löst så kommer det sannolikt att finnas mycket att göra för att skraddarsy den processen.

Respondenternas kunskap om olika forskningsprojekt som pågår varierar, av olika orsaker, men främst beror det på hur mycket av FoU-verksamheten som anses vara publik. Respondent 2 säger att det handlar ju i sig om ekonomiska intressen, den som lyckas kommer sannolikt att tjäna stora pengar. Samarbeten förekommer men arbete sker på varsina håll också. Ur ett annat ekonomiskt perspektiv så har man i Sverige rätt bra koll på vilken forskning som sker, då många söker forskningspengar som kräver att inte likadan forskning redan existerar. Men motsvarande forskning kan absolut genomföras i ett annat land, säger respondent 4. Optimalt borde det dessutom fungera så att man diskuterar med andra aktörer om vad de gör, för att inte överlappa verksamheten för mycket och kanske kunna dra nytta av varandra i ett senare skede, enligt respondent 3.

Respondent 6 berättar att man rätt fort får grepp på vilka forskningsgrupper som arbetar med vad och i vilka medier deras resultat vanligtvis publiceras. Att bli publicerad på de traditionella sätten, med granskade artiklar i vetenskapliga tidskrifter, ger ett stort egenvärde, då det innebär att den forskning som genomförs blir granskad och godkänd, beskriver respondent 5. Men kommunikation om vad FoU-verksamheterna arbetar med sker oftare inte lika formellt.

"Sedan sker också informella diskussioner projekten emellan, vilket sannolikt är det vanligaste sättet att veta vad som händer". Respondent 5.

Allmänt vet aktörerna om vad andra sysslar med och kunskapsutbyten sker, men ofta på ett tidigt plan. När projektets slutmål närmar sig blir verksamheten sekretessbelagd (respondent 1). När det handlar om utvecklingsarbete som sker för en specifik kund blir kommunikationsverksamheten ytterligare begränsad (respondent 3).

"Ju närmre industrin man kommer desto långsammare går det innan information publiceras. Det handlar ju förstås om patentsök och värdet i det man kommit fram till." Respondent 1.

Den cellulosabaserade textilutvecklingen ur ett internationellt perspektiv anses variera i olika grad. Respondent 2 menar att eftersom den totala produktionen av cellulosabaserad textil är mindre än fem procent av totala textilproduktionen i världen så är den marginell, men att många tror att den framöver kommer att få allt större betydelse med tanke på bomullsutvecklingen och behovet av en fiber som absorberar vatten.

"Man behöver ju fibrer med den typ av egenskap som absorberar vatten, funktionellt också. Det gör ju inte polyestern på samma sätt och definitivt inte polypropenen. Man behöver en hydrofil typ av fiber framöver och med den ökningen som är och att bomullen är begränsad, då är det lätt att tro och se att det blir viskos som kommer att växa." Respondent 2.

Respondent 3 berättar vidare om bomullsproduktionens begränsningar. Både H&M och Ikea som enskilda aktörer beräknar att de kommer behöva köpa upp all bomull som produceras.

"Så har man ett annat alternativ till bomull så är ju det en win-win i framtiden. Och att när det kommer till bomull så odlas den ju idag på områden där man har brist på färskt vatten och har brist på föda, och man skulle kunna odla grödor istället på de där markerna. Som människorna då behöver. Så att det är bara för att serva västvärlden som de odlar pengar, det är ju knappt att de får några pengar för det, så det är ju." Respondent 3.

Respondent 7 tar upp fibergapet som en drivande faktor, att det behövs en fiber som fyller upp gapet, och om den fibern har en bättre process och är miljövänligare så har man uppnått ett mål i världens totala utsläpp samtidigt som textilbehovet kan fyllas.

"Definitivt så finns det ju plats för en fiber som är mer miljövänlig att framställa, mindre vattenkrävande än bomull, som inte är bunden till olja. Och då hamnar man hos cellulosabaserade fibrer. Så definitivt är det här en framtidsbransch men storleken på den går ju alltid att ha åsikter om." Respondent 6

4.4.3 FoU-aktörer

De aktörer som nämns av respondenterna är en blandning av universitet, forskningsinstitut och skogsbolag.

"Det är mycket svår forskning, det är inte bara att spinna och se om det gick bra. Det är en blandning av kvalificerad högskoleforskning och lite mer företagsinriktade forskningsinstitut." Respondent 1.

De som respondenterna uppfattar som utvecklingsdrivande aktörer i Sverige är: KTH, Chalmers, Karlstad Universitet, Södra, Domsjö, Ikea, H&M, Innventia, Vinnova, Swerea, SP och ForTex.

Ser man utanför Sverige så lyfts framförallt Finland och deras projekt upp. Men också Tyskland, Norge, Frankrike, Kina, Japan och Österrike nämns.

"I det stora hela är Sverige en liten liten del i det stora spelet." Respondent 5.

4.4.4 Förädlingskedjan

Stora delar av den cellulosabaserade textilens värdekedja finns i Asien. Detta kan vara en anledning till att den forskning och utveckling som finns i Sverige och Europa fokuserar på regenereringsprocesserna snarare än de senare leden i förädlingskedjan enligt respondent 1. Önskvärt vore att ha en textilfiberproducent här som är drivande i utvecklingen, anser respondent 4. De skulle dels kunna tillföra andra typer av resurser och en välbehövlig pull-effekt även från dem. Nu finns ett sug och en pull-effekt från detaljhandeln som kravställare, men "de är inga att hålla i handen när det gäller processerna". I Kina har det byggts så många anläggningar att de på lång väg inte nyttjar kapaciteten (respondent 6). Kineserna är också framstående inom områdets forskning och besitter dessutom enorma resurser vad gäller ekonomi och människor (respondent 5 och 6). Att viskostíllverkningen ökar i Asien beror nog delvis på att deras miljökrav inte är för noggranna anser respondent 2.

Kunskapen om förädlingskedjan framåt är knapp, likaså om den forskning och utveckling som sker. Intresse visas dock för nästa steg - regenereringsprocessen. Respondent 1 och 2 exemplifierar båda med hjälp av Domsjö. Att Domsjö har tillgång till en spinningpilot är ingen slump menar de, det handlar om att hela tiden utveckla den massa som fungerar bäst hos fibertillverkarna. Mycket av den forskning som sker har intentionen att ta reda på hur en massaproducent och fiberproducent kan samlokaliseras (respondent 6).

"Om man kan komma fram och utveckla en riktigt smart process, så finns det en förhoppning om att kunna ta tillbaks och kunna tillverka textilfibrer även i Finland och Sverige." Respondent 2.

Respondent 4 hävdar att kunskapen finns fram till och med fibertillverkningen, men att det vore värdefullt att kunna genomföra ett steg till, att göra garn av fibern. I förädlingskedjan finns dessutom flera olika producenter att ta hänsyn till, som ska komma överens om inriktning på fibern. Mellan massatillverkaren och slutkonsumenten finns många företag. Den dagen en cellulosabaserad textilfiber finns tillgänglig måste det ställas krav på spårbarhet. Detaljhandeln bör ställa krav på sina leverantörer, och de leverantörerna i sin tur på sina leverantörer (respondent 7). En framtidsbild enligt respondent 7 vore att detaljhandeln kan ställa krav på sina leverantörer om att använda den svenska råvaran. Massatillverkaren och detaljhandeln samarbetar redan idag, men då de ledande detaljhandelsföretagen tänker kortsiktigt så är det svårt. De vill tänka långsiktigt men deras arbetsplaner är kortsiktiga och tempot är snabbt (respondent 3).

Skulle detaljhandeln ställa krav på sina leverantörer finns förutsättningar för spårbarhet och certifiering av dessa produkter.

"Ja naturligtvis är det intressant till att följa "det här tyget, det är tillverkat av cellulosa på ett miljövänligt sätt, och cellulosan kommer från ved som har vuxit på ett område som är miljöcertifierat, och att hela den hanteringen är miljöcertifierad". Det är alltså litegrann av samma som när man köper närproducerad ekologisk mat." Respondent 6.

Respondent 1 menar att det är en lång process innan spårbarhet slår igenom på dessa slutprodukter, då kanske bara en viss andel av till exempel en t-shirt består av dissolvingmassa, resten kanske av bomull eller plast. Men för en del av marknaden kan det vara värdefullt att ha en certifierad produkt. Respondent 2 och 3 berättar att bomull får utstå allt mer kritik, samtidigt som stora företag är beroende av en schysst image - där kan en certifierad cellulosebaserad textil ha en marknad. Spårbarheten kan dessutom leda till en förändring av skogsbruket

"Alltså i dagsläget är intrycket att väldigt få förstår att viskos kommer från skogen. Men jag tror att dessa områden kommer att växa med åren, och den dagen det väl konsumenterna förstår detta då kommer de också börja ställa krav på att det kommer från välhållna skogar, att det inte kommer från någon regnskog och så vidare, kalhyggen och så vidare. De kommer säkert också bli mer och mer intresserade av färgning och barnarbete, att allt blir mer schysst. Att man kanske har en rättvisemärkning, precis som på kaffe och andra matvaror, det har ju inte alls kommit till textilsidan." Respondent 7.

4.4.5 Den svenska viskosindustrin

Vilka fördelar finns om en viskosindustri skulle etableras i Sverige istället för Asien? Att regenereringsprocessen skulle lokaliseras till Sverige är en av de starkare drivkrafterna bakom den forskning och utveckling som sker. Om en miljövänligare och integrerad regenereringsprocess kan byggas, så att förädlingsvärdet kan finnas kvar i Sverige istället för att som nu, skeppa dissolvingmassan till Asien, finns uppenbara fördelar resonerar både respondent 1 och 4. Dessutom kan en viskosindustri generera arbetstillfällen och sannolikt öka massabrukens livslängd (respondent 5). Ju längre vi kan vidareförädla inom landet, desto bättre är det ju för Sverige och svenska företag. Om du kan höja förädlingsvärdet och sälja en viskosfiber för 15 kr/kg istället för att sälja pappersmassa för 7-8 kr/kg, så finns uppenbara fördelar (respondent 2). En modern state-of-the-art-fabrik i kombination med en textilkedja i Europa skulle reducera Asien-transporterna ser respondent 7 som ett scenario som skulle vara värdefullt.

"Och sen så är det ju alltid... det har ofta hörts från flera sammanhang "jomen vi skulle vilja kunna säga att det här är svenskt och det är tillverkat i Sverige av svensk råvara"." Respondent 6.

"Men någon ska ju stiga fram och säga "nu kör vi igång"." Respondent 2.

Om fiberprocessen kan integreras med massaproduktionen borde det finnas möjlighet för en svensk viskosindustri enligt respondent 2, men idag är det inte lönsamt med tanke på de miljökrav som måste uppfyllas. Skulle en sådan fabrik byggas så skulle inte viskosprocessen vara aktuell, i så fall någon av de andra cellulosebaserade textilfiberprocesserna menar respondent 3 och 6, med en modern process.

"Absolut. Det är ju därför vi försöker utveckla forskningen, det är ett av argumenten för projekten. Det är ofta ett huvudargument för att få finansiering. Vi vill hämta hem värdeökningen och bli mindre konjunkturberoende." Respondent 5.

Respondent 4 reflekterar över att det behöver göras kalkyler och få ihop en affärsplan. Respondent 7 är inne på samma spår och konstaterar:

"Men jag skulle säga att det är ett drömscenario och kanske inte realistiskt. Därmed inte sagt att vi inte ska jobba och driva den utvecklingen i ett land som Sverige, eller låt oss säga Europa, men att de sätter upp fabriker någon annanstans. Det handlar ju mer om vart det är kostnadseffektivt att ha fabriker i dagsläget."
Respondent 7

Den viskosindustri som fanns i Sverige, Svenska Rayon, lades ner (år 2003, författarens anm.). Anledningarna till varför det skedde är flera. Dels handlade det om olönsamhet och dels om den gamla, smutsiga och miljöfarliga processen (respondent 1). Olönsamheten grundades i att fabriker hade börjat byggas i Kina som kunde pressa viskos-priserna (respondent 3), samt i att bomullspriserna var låga vilket också prispressade viskosen (respondent 4). Svenska Rayon var en gammal fabrik som byggdes innan miljökrav ställdes och var en, för svenska förhållanden, rätt bedrövlig arbetsmiljö (respondent 7). Ökad miljömedvetenhet ökade kraven på fabriken och tillslut fanns två alternativ: att överge fabriken eller renovera den för dyra pengar. Den sista ägaren Reefat El-Sayed satte bolaget i konkurs (respondent 7).

För att nyetablera en viskosindustri idag finns ett antal barriärer. Respondent 1 beskriver den tekniska barriären i form av hur en sådan fabrik eventuellt ser ut och om en integrering är smart ur ett processperspektiv. Kemiprocess, energiåtervinning, kemikalieåtervinning, kompabilitet till existerande maskinpark med mera. Dessutom finns en ekonomisk barriär: vem är beredd att satsa på en ny industri? För att någon ska satsa den mängden pengar krävs en kundkrets redan innan byggstart samt ett samarbete framåt i förädlingskedjan enligt respondent 1. Respondent 2 poängterar att det är viktigt att det finns en uthållighet i priserna så att de inte fluktuerar så mycket, en faktor som är efterfrågestyrd. Finns en stabil efterfrågan i framtiden kan priserna också vara stabila. Innan dessa barriärer kan hanteras kommer det sannolikt ta rätt lång tid.

Dessutom finns en kunskapsbarriär. Sveriges sista viskosindustri lades ner för tio år sedan och den kompetens som finns kvar är liten. Få har den erfarenhet som skulle behövas, vilket gör att ett samarbete med ett företag som har erfarenhet nog kommer vara nödvändig vid en eventuell etablering enligt respondent 2. Processerna måste demonstreras i stor skala innan de investeras i, vilket inte är helt enkelt att få till (respondent 3 och 5).

"Du måste ha pengar, för det första så måste du bevisa att processen du vill bygga fungerar. Du måste alltså bygga en pilotanläggning, eller tillräckligt stor anläggning för att du ska kunna bevisa att det här fungerar. Till det behövs det pengar."
Respondent 6

4.4.6 Övriga resonemang

Som vid alla kvalitativa intervjuer framkommer mer information än enkom de faktiska svaren på frågorna. Här presenteras för arbetet relevant information som diskuterades.

Respondent 1 och 3 för ett resonemang om viskosen och dess miljöaspekter. Det finns flera aspekter.

"Den är ickefossilbaserad, det må väl vara, men det är en smutsig process. En del undviker viskosen på grund av miljöskäl. Det är ett kluvet argument. Det är sant som ett antifossilargument. Men det är inte särskilt bra som ett miljöargument, så länge vi pratar om den smutsiga processen med kolsvavla. Därav finns då det starka

intresset på forskningen. Kan vi hitta lite mer miljövänliga processer, då har vi vårt på det torra." Respondent 1.

"Viskos har ju en lite dålig klang fortfarande, även om viskos är mycket bättre än bomull ur miljöhänsyn, så har det en annan klang än bomull." Respondent 3.

Respondent 1 tar också upp den internationella konkurrensen. Vad är det om gör att en svensk utveckling och eventuell fabrik är bättre? Hen poängterar dessutom att kapaciteten inte kan byggas ut hur mycket som helst när totalmarknaden är begränsad. Men respondent 4 ser inte att det kan komma att byggas en överkapacitet, om prognoserna på efterfrågan av textilfiber stämmer.

En del respondenter tar upp att det krävs mod (och pengar) för en framtida satsning.

"Det är en spännande tid med mycket utmaningar för branschen och det handlar ju mycket om att våga, skulle jag säga. Ska man ge sig helhjärtat in på textilfiber, på det sättet som Domsjö har gjort, nu har ju Domsjö indisk ägare och är mer förbarmade... men skulle man väl sätta upp en fabrik i Domsjö eller någon annanstans, då krävs det mod." Respondent 7.

5 Diskussion

I detta avsnitt diskuteras först resultatet och sedan metoden.

5.1 Resultatdiskussion

Resultatet visar att respondenterna har relativt sett låg kännedom om förädlingskedjan. Det är den egna forskningen och utvecklingen som är av betydelse, och den forskning som sker på liknande områden. Att processen ska in i ett betydligt större sammanhang så småningom verkar inte vara något som det fokuseras på idag. Det skulle dock kunna vara gynnsamt att i högre grad samarbeta med fler aktörer i förädlingskedjan, vilket både påpekas i teorin om innovationsnätverk (Bessant & Tidd, 2011) och examensarbetet av Lind (2011). Här finns dock ett antal möjliga barriärer. Som en respondent nämnde så ökar mängden sekretessbeläggning av verksamheten ju närmre industrin man kommer, med andra ord ju mer utvecklad processen/innovationen/produkten är. Detta kan vara en möjlig barriär till utbytet mellan forskningsprojekten då man inte längre kan kommunicera på samma sätt som tidigare. Givetvis beror detta på ekonomiska intressen och är således fullt förklarligt, men sannolikt skulle utvecklingen gå fortare utan sekretesser och licenser. En annan faktor är den att FoU-projekten sannolikt söker forskningspengar från samma finansiärer, vilket kan skapa en konkurrensfaktor mellan dem som gör att de inte är villiga att delge sig av sin forskning.

För att ett företag ska bli verkligt hållbart i dess verksamhet bör fem områden (produktdesign och materialanvändning, råvaruförsörjning, transportalternativ, transportens nyttjandegrad samt framskjutande strategier) ses över enligt Christopher (2011). Appliceras dessa områden på den cellulosabaserade textilfibern så är det framförallt transporterna och produktdesignen som gör att det är långt kvar. Innan det är aktuellt att diskutera transporterna så måste det till exempel fastställas var en eventuell verksamhet bör placeras. Lokaliseringsfaktorer (Chopra & Meindl, 2012) som finns är många och inte heller aktuella innan den faktiska tillverkningsprocessen är färdig. Idag finns förädlingskedjan till stora delar (främst från massaproduktionen och framåt, men också hela) i Asien, sannolikt på grund av strategiska och miljömässiga faktorer. De strategiska i form av att konkurrenskraften blir högre med en lägre produktionskostnad, och miljömässiga då till exempel viskosprocessen inte är tillåten i många länder med strängare miljökrav och lagar på fabriksanläggningar.

Produktionskostnaden är en viktig faktor. Många respondenter nämner att en billigare process behövs, vilket skulle kunna minska den priskvot mellan viskos och bomull som Holmström (2011) skriver om, och på så sätt göra den cellulosabaserade textilen än mer konkurrenskraftig.

Med avseende på innovationsprocessen (Bessant & Tidd, 2011) kan det sägas att den cellulosabaserade textilens FoU befinner sig i alla steg. Inom vissa områden handlar det om att identifiera möjligheter man tror finns där, för andra att hitta resurserna, en del utvecklar företaget och några fokuserar på att skapa värde. Majoriteten kan dock anses vara någonstans mellan att utveckla företaget och ett skapa värde, där det handlar om att förbättra processen så att den fungerar storskaligt. FoU-aktörerna i Sverige påverkas av den omkringexisterande innovationsmiljön, vilket tydligt framgick då många aktörer hade kunskap om vad som skedde i Sverige - om liknande utveckling. Dessutom påverkar både internationella och nationella aspekter hur pass bra genomslagskraft en innovation får. I denna studie är det de nationella nätverken som har studerats vilket i sig säger en del om den svenska utvecklingen, men för att få en helhetsbild som är mer givande så bör internationella projekt inkluderas. De svenska nätverken som projekten ingår i har något olika karaktär. En del, som The Paper Province,

Wargön Innovation och Åkroken, är tydliga rumsliga kluster av företag och verksamheter som drar nytta av varandras geografiska närhet. Kunskapsdagen *Från Ved till Tyg* är ett exempel på ett sektorsforum där man möts för att dela kunskap om processen och innovationsläget. Kunskapsdagen var i övrigt en givande dag där det tydligt framgick att förädlingskedjans kunskap inte är komplett, och att detta är ett problem, då aktörer i kedjans mitt inte var närvarande.

H&M och Ikea finns som medarbetare i flera av FoU-projekten. De är två av världens största företag och har stora resurser att påverka utvecklingen. Deras makt och kapacitet kan mycket väl påverka värdet som utveckling resulterar i. Forskning ska dock vara oberoende, men som några respondenter påpekar: området, den cellulosebaserade textilen, skulle aldrig undersökas och utvecklas om inte industrin och företagen efterfrågar det. Forskningen måste ha mål, vilket förhoppningsvis kan gynna många parter. Både företagen i form av ekonomiska vinster, samhället genom arbetsmöjligheter och miljön genom hållbarare processer. Men vad innebär det egentligen att ha dessa stora företag i ryggen? Innebär det någon form av garanti, att de kommer vara kunder? Dessa företag finns i branscher där verksamheten och omsättningen är snabb, till skillnad från skogsindustrin som traditionellt har präglats av en hundraårig omloppstid på skogen. Att från skogsindustrins håll anpassa sig och möta de utmaningar som finns, och kunna vara mer flexibla, kreativa och snabba, kommer att vara en viktig del i den framtida utvecklingen och konkurrenskraften. Samtidigt så kan dessa snabba företags verksamhet ifrågasättas - som en respondent sa, de har bara kortsiktiga planer. De industrier som bäst lyckas kombinera sitt gedigna branschkunskande och skogsbranschens förmåga att långsiktigt planera och satsa för framtiden (och satsar rätt) med textil- och modebranschens mer föränderliga och riskbenägna utveckling samt deras modernare företagskulturer är de som kommer klara av en omställning från pappers- till textiltillverkning. Det finns andra omställningsmöjligheter (bioplast, smarta papper, etanol etc.) men alla förutsätter ganska drastiska förändringar för skogsbranschen, och i jämförelse så är textilier ett mer beprövat område och borde ses som ett relativt lågriskområde att diversifiera in i förutsatt att man kan göra processen miljövänlig nog.

I media lyfts utvecklingsprojekten fram i rätt hög grad, både i radio och dagstidningar. Kanske kan detta tyda på att projekten börjar närma sig konsumenttillgängliga produkter? I vilket fall som helst är konsumenterna onekligen intresserade av den utveckling som pågår, sannolikt främst på grund av den hållbarhetsaspekt som bli mer och mer aktuell i det samhälle vi lever i. Ska man se till konsumentperspektivet så är nog dessutom spårbarhetsmöjligheterna och möjligheten att certifiera slutprodukten ett viktigt område att fortsatt utveckla. Försäljningen av certifierade matprodukter ökar, andelen "gröna" textilier i modebutikerna ökar liksom den hållbara byggnationen. Här finns en efterfrågan och ett intresse som bör tas tillvara.

Sedan kan man ifrågasätta huruvida drömmarna om en svensk viskosindustri är framtiden. Bör en industri etableras här när så stora delar av den övriga förädlingskedjan finns i andra delar av världen? Kanske skulle en exklusiv konsumentprodukt med produktion i Europa ha ett värde, men den produktionen är sannolikt för liten för att bli lönsam. Att ta reda på vilka industrier i den textila förädlingskedjan som finns i Europa är nödvändigt för att kunna fundera kring en svensk etablering. Transporter kommer också vara avgörande för en eventuell etablering, då de sannolikt kommer att bli dyrare och dyrare. Var är det helt enkelt lämpligast med en etablering utifrån de variabler som finns? Det måste undersökas i högre grad när produkten närmar sig sitt slutstadium och det handlar om att någon ska etablera en tillverkning. Kunskapen om viskosindustrin håller dessutom på att försvinna från Sverige. De som var med på Svenska Rayons dagar är en åldrande generation. Kanske blir det så att vi i

framtiden får ta in expertkunskap från utlandet, liksom vi nu skickar kunskap till massa- och pappersbruksetableringar i utlandet. Drömmen om den svenska viskosindustrin kommer att fortsätta vara en dröm ett tag. Men förhoppningarna och viljorna finns.

Ur processynpunkt så måste den cellulosabaserade textilfibern viskos bli miljövänligare. Idag finns många aspekter i produktionen som gör att en del ifrågasätter hållbarheten.

Skogsindustrin i sig är för otrygg för att själva satsa på en ytterligare vidareförädling. Samtidigt finns ett stort intresse, speciellt från pappersindustrin då de ser att andra av deras segment försvinner. Många respondenter tar upp att någon måste våga, men vem? Men oavsett så kommer skogsbranschen att behöva göra omställningar till en värld som är post-papper och post-peak oil, och textiltillverkning borde vara ett utmärkt tillfälle att träna organisationen att förbereda och genomföra den typen av förändringar, samtidigt som den insats som krävs är relativt liten jämfört med en omställning mot andra segment.

5.2 Metoddiskussion

Att försöka kartlägga den cellulosabaserade textilens värdekedja är en utmaning. Information om vad som sker i respektive steg är relativt enkelt att finna, men att hitta i vilken *exakt* ordning det sker och vilka som gör vad är desto svårare. Det skiljer sig dels mellan de olika fibertyperna, hur de produceras, vilken som är slutprodukten och vilka företag som är inblandade i förädlingskedjan. Detta försvårar en detaljerad beskrivning och gör att en sådan detaljerad beskrivning kan ses som onödig, då variationen är så pass stor. Beskrivningen blev således väldigt generell, vilket ger möjlighet till en överblick av förädlingskedjan, som sedan kan anpassas och modifieras utifrån specifika exempel om man så önskar.

Studiens tidpunkt har inte varit optimal, intervjuförfrågningar skickades ut i början av juni. Många har mycket att göra då eftersom semestern kommer i antågande, och dessutom kan en del redan ha tagit semester. De flesta intervjuerna skedde dock utan problem i mitten av juni, men vid behov av kompletterande intervjuer och frågor som kommit upp under bearbetningen har semestern varit ett märkbart hinder. Trots detta så är antalet intervjuer genomförda nog. Antalet respondenter i studien är sju stycken, vilket är några färre än önskvärt. Fler tillfrågades men hade ej möjlighet att ställa upp. De respondenter som är med täcker dock upp en stor del av den FoU-verksamhet som sker i Sverige inom den cellulosabaserade textilens område. Universitet, företag och olika forskningsprogram finns representerade.

Något som sannolikt märkts under läsningen av detta arbete är det faktum att cellulosabaserad textil har många namn. Viskos, lyocell, modal, Tencel... Detta kan skapa en begreppsförvirring som gjort att svaren på intervjufrågorna kanske inte alltid blev som tänkt. För att säkerställa att intervjuaren och respondenten använde samma begrepp borde detta konsekvent ha kontrollerats i början av varje intervju (eller under intervjuens gång, varje gång ett sådant begrepp introducerades), men så gjordes icke.

Efter den första genomförda intervjun ändrades frågeformuläret något. Detta bör inte ha påverkat resultatet i någon större omfattning, dels för att antalet frågor i första intervjun var både fler och mer detaljerade så utebliven information var ingen större risk. I detta fall var det dessutom så att den första respondenten satt på mycket kunskap och långa resonemang. Det bör dock tas hänsyn till att en sådan ändring kan komma att påverka resultatet. Önskvärt är att göra en testintervju med någon med kunskap inom området men som inte är en del av studiens population.

Intervjuerna skedde över telefon för att minska kostnaderna i form av tid och pengar. Det är en metod som kan ha sina nackdelar vid kvalitativa intervjuer, då följdfrågor inte alltid sker på ett lika naturligt sätt. Den semistrukturerade intervjun liknas enligt teorin vid ett samtal, men ibland kan det bli ett stolpigt samtal. Sannolikt kan mer information ha kommit fram vid en personlig intervju, men de resultat som intervjuerna gav anses vara tillräckligt bra och intressant för att dess fördelar överväger nackdelarna. Dock får en ibland räkna med teknikproblem, vilket skedde under en intervju och den spelades inte in utan transkriberade allt eftersom samtalets gång. Detta gjorde givetvis att dessa svar inte var lika detaljerat transkriberat då tiden (och skrivhastigheten) inte fanns för att göra detta ordagrant. Detta borde dock inte påverka resultatet i någon större omfattning då den enskilda intervjun var den kortaste, och respondenten svarade kortfattat och tydligt. Hade teknikproblemet skett under en av de längre intervjuerna hade åverkan blivit större, då mer information framkom i de längre intervjuerna.

Inga dataprogram för analys av kvalitativ data har använts för att analysera intervjuernas resultat. Resultatet hade då kanske fokuserat på lite andra aspekter. Det hade varit intressant att genomföra en sådan analys, kanske i kombination med den nuvarande analysen.

Förhoppningsvis så är studiens kartlagda organisationer och intervjurespondenter representativa för verkligheten. Kanske har en del organisationer utelämnats, att påvisa motsatsen vore felaktigt. Dessutom finns en risk för att det finns fler respondenter och organisationer utanför den "värld" som beskrivits i detta arbete men med tanke på respondenternas kunnskap om området och de studier som gjorts så vore det inte troligt.

5.2.2 Validitet och reliabilitet

Validiteten i studien får anses vara god då respondenterna har god kunskap inom området och intervjufrågorna kontrollerades av flera kunniga. Fler respondenter hade dock varit önskvärt för att styrka validiteten ytterligare. Studiens reliabilitet är god men sannolikheten att samma resultat skulle uppnås i en replikering är marginell då den handlar om en bransch som är inne i en föränderlig period.

Med tanke på antalet respondenter som deltog i studien finns eventuellt en risk att den med god kunskap om området som läser uppsatsen kan identifiera vem som sagt vad. Detta har försökt undvikas i formuleringar och sammanhang utan att påverka den faktiska betydelsen.

6 Slutsatser

Här sammanfattas studiens resultat kortfattat utifrån studiens frågeställningar, och avslutas med framtida forskningsområden.

- *Vilka huvudsakliga processer ingår i den cellulosabaserade textilens förädlingskedja?*

Förädlingskedjan består av ett antal olika steg: råvara, dissolvingmassa, regenerering, fibertillverkning, garn/trådtillverkning, tygtillverkning, färgning, klädtillverkning, detaljist och slutkonsument samt ibland återvinning.

Exakt i vilken ordning och hur dessa processer sker varierar i stor grad varför det är svårt att ge en exakt bild av ett materials förädlingskedja.

- *Inom vilka områden av den cellulosabaserade textilens förädlingskedja sker FoU i Sverige idag?*

Den främsta forskningen i Sverige berör det steg som i viskosförädlingskedjan (Figur 5) kallas för regenerering. Regenereringen är den process där farliga kemikalier har använts i stor utsträckning, vilket har gjort att denna process knappt finns kvar i Europa i dag på grund av miljöbelastningen. Regenereringsprocessen är också det steg som många hoppas kunna integrera med ett massabruk och genom en sådan integration kunna dra lokaliseringsfördelar, kostnadsfördelar och strategifördelar. Många respondenter lyfter fram att en billigare process eftersträvas, vilket man förhoppningsvis kommer att nå. Steget innan regenereringsprocessen, massaproduktionen, finns redan i Sverige och Europa vilket har gjort att den typen av vidareförädling blivit naturligare att undersöka och vidareutveckla. Dessutom handlar det om att hitta nya produkter som skogsråvaran kan användas till, och i möjligheten som uppstått i och med den ökade textilefterfrågan och den diskuterade bomullsproduktionen så ser många en stor potential för den cellulosabaserade textilen. Den cellulosabaserade textilen måste dock bli miljövänligare i tillverkningsprocessen - vilket är det som undersöks. Processen idag är oschysst men med en schysst råvara, samtidigt som andra bättre processer använder sig av tveksammare råvaror.

- *Vilken kunskap har FoU-aktörerna om hela förädlingskedjan?*
- *Hur pass bra kunskap har FoU-projekten om andra projekt som utvecklar den cellulosabaserade textilen?*

De olika aktörerna som finns i Sverige har rätt bra koll på varandra. Inom regenereringsprocessen så kompletterar deras verksamheter varandra. Att förädlingskedjan till stora delar finns i Asien nämns men intresset för att arbeta framåt i denna verkar vara begränsat. Men certifiering och spårbarhet är något som konsumenterna uppskattar i allt högre grad, vilket de är medvetna om. De är också medvetna om att det i framtiden kommer att krävas bättre kunskap om förädlingskedjan och dess olika steg.

Kunskapsläget angående närliggande forskning är bristfälligt. De flesta hyser kunskap om den forskning som påminner om sin egen, men ingen nämner i någon större utsträckning de senare stegen, såsom färgning och vävning, utveckling.

- *Vad anser FoU-aktörerna om en framtida svensk viskosindustri?*

Den svenska viskosindustrin är en förhoppning men sannolikt inte en närliggande möjlighet. Innan det är aktuellt ska flera övertygas, någon ska satsa pengar och processerna som idag finns på laboratorienivå ska anpassas till en storskalig fabrik.

Det finns projekt som snart har fått fram en miljövänlig cellulosabaserad textil som fungerar i större skala. Väljer någon att satsa på att bygga en sådan fabrik finns det många aktörer som är glada över att forskningen leder till resultat. Det bör poängteras att i senare led i förädlingskedjan så har man rätt dålig överblick över vad som efterfrågas och hur processerna ser ut. Om en ny fiber lanseras vore det, ur miljömässiga aspekter, synd att den skulle gå in i samma flöde som konventionell viskos. Spårbarhet, differentiering och värdeskapande borde då vara främsta fokus för att kunna använda produkten på bästa möjliga sätt. Innan en fiber kan ses som miljövänlig, och har en hållbar förädlingskedja, är det rätt långt kvar.

Att en sådan industri ska byggas i Sverige verkar långt bort. Förhoppningarna är många och starka men någon måste finansiera det också.

6.1 Framtida forskning

Det finns många uppslag till framtida forskning. Dessa är några som identifierats under studiens gång. Läs den litteratur som finns och diskutera med en eventuell uppdragsgivare. Området är onekligen spännande.

Förslag på framtida forskning:

- Många av respondenterna har nämnt hur viktigt det är med återvinning av textil. Återvinning av textil är en process som utvecklas. Att undersöka de projekt, såsom Re:newcell, som finns och arbetar med detta vore intressant.
- Likaså att undersöka den forskning som sker i Europa och resten av världen. Många av respondenterna har nämnt hur duktiga kineserna och finländarna är, så för att få en mer komplett bild bör den internationella delen inkluderas.
- Ytterligare en aspekt som vore intressant att kika närmre på är: vem ska fortsatt driva på utvecklingen? Idag finns både skogs-, mode- och möbelföretagen där. Men vad har de för intentioner och hur länge är de beredda att driva utvecklingen?
- Att följa dissolvingmassans specifika förädlingskedja fram till vald slutprodukt är sannolikt svårt, men resultatet skulle vara intressant med tanke på den komplexa förädlingskedjans struktur.

Referenser

- Abrahamsson, F. & Paulsson, A. (2014). *Textilmassa – vad finns det för konsumentintresse?* Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för skogens biomaterial och teknologi/Jägmästarprogrammet.
- Aditya Birla. (2011). *Aditya Birla Group acquires Domsjö Fabriker, a leading Swedish speciality pulp manufacturer*. <http://www.adityabirla.com/media/Aditya-Birla-Group-acquires-Domsj%C3%B6-Fabriker> [2014-08-07]
- Aditya Birla. (2014). *Sectors*. <http://www.adityabirla.com/businesses/sectors> [2014-08-19]
- Ahlvar, L. (2014). Hållbart mode - en tillväxttrend. *Sydsvenskan*, 1:a juli. Tillgänglig: <http://www.sydsvenskan.se/opinion/aktuella-fragor/hallbart-mode---en-tillvaxttrend/> [2014-08-08]
- American Apparel. (2014). *About us*. <http://www.americanapparel.net/aboutus/> [2014-08-07]
- Anderzen, E. (2014). *Opublicerat manuskript*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för skogens produkter/Jägmästarprogrammet.
- Axegård, P. (2014). "Modern tillverkning av textilfiber från träd" Från Ved till Tyg. Textile Fashion Center, Borås. 6 mars 2014.
- BECOTEPS. (2011). *The european bioeconomy in 2030 - Delivering sustainable growth by addressing the grand societal changes*. Tillgänglig: http://www.plantetp.org/images/stories/stories/documents_pdf/brochure_-web.pdf [2014-05-22]
- Bessant, J. & Tidd, J. (2011). *Innovation and entrepreneurship*. 2:a uppl. Chichester: Jon Wiley & Sons Ltd
- Bergner, A. (2013). *Swerea Lättvikt - Tekniska textilier*. Mölndal: Swerea IVF (Rapport 13004).
- Bogren, J. (2014). Teknisk produktchef textilmassa, Södra Cell. Mailkommunikation. [2014-08-12]
- Brezky, E. (2014). "Från ved till tyg" Från Ved till Tyg. Textile Fashion Center, Borås. 6 mars 2014.
- Bruce, M., Daly, L. & Towers, N. (2004). Lean or agile: A solution for supply chain management in the textiles and clothing industry? *International Journal of Operations & Production Management*, nr. 24, ss. 151-170.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. 2:a uppl. Malmö: Liber AB
- Casserlöv, E. (2014). Storsatsning på utveckling av biobaserade produkter. *Miljö & Utveckling*, 22:a maj. Tillgänglig: <http://miljo-utveckling.se/storsatsning-pa-utveckling-av-biobaserade-produkter/> [2014-08-08]
- Chalmers. (2014). *Kemi- och bioteknik*. <http://www.chalmers.se/sv/institutioner/chem/Sidor/kemi-bioteknik.aspx> [2014-08-20]
- Chandra, C. & Kumar, S. (2000). An application of a system analysis methodology to manage logistics in a textile supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, nr. 5, ss. 234-244.
- Chapple, K., Kroll, C., Lester, T.W. & Montero, S. (2011). Innovation in the green economy: an extension of the regional innovation system model? *Economic Development Quarterly*, nr 1, ss. 5-25.
- Chopra, S. & Meindl, P. (2012). *Supply chain management: global edition*. Edingburgh: Pearson Education Limited
- Christopher, M. (2011). *Logistics and supply chain management: creating value added networks*. Edingburgh: Pearson Education Limited
- CIRFS. (2014a). *Lyocell*. <http://www.CIRFS.org/ManmadeFibres/Fibrerange/Lyocell.aspx> [2014-08-26]
- CIRFS. (2014b). *Modal*. <http://www.CIRFS.org/ManmadeFibres/Fibrerange/Modal.aspx> [2014-08-26]
- CIRFS. (2014c). *Viscose*. <http://www.CIRFS.org/ManmadeFibres/Fibrerange/Viscose.aspx> [2014-08-26]
- CIRFS. (2014d). *World man made fibres*. <http://www.CIRFS.org/KeyStatistics/WorldManMadeFibresProduction.aspx> [2014-08-27]
- Digitalt Museum. (2014). *Viskosråvara*. <http://www.digitaltmuseum.se/search?name=Viskosr%C3%A5vara> [2014-07-08]
- Domsjö (2014a). *Domsjö Fabriker*. <http://www.domsjo.adityabirla.com/> [2014-04-25]
- Domsjö (2014b). *Historik*. <http://www.domsjo.adityabirla.com/> [2014-04-25]
- Domsjö (2014c). *Unik process*. <http://www.domsjo.adityabirla.com/> [2014-04-25]
- Domsjö (2014d). *Specialcellulosa*. <http://www.domsjo.adityabirla.com/> [2014-04-25]
- Driscoll, P. (2013). Managing director, PCI Fibres. Mailkommunikation. [2014-03-28]
- Duchesne, L. C. & Wetzel, S. (2003). The bioeconomy and the new forestry sector: changing markets and new opportunities. *The Forestry Chronicle*, nr.79, ss. 860-864.
- Ecobuild. (2014). *EcoBuild - an Institute Excellence Centre*. <http://www.ecobuild.se/about-ecobuild/> [2014-08-20]
- Eichinger, D. (2012). A vision of the world of cellulosic fibers in 2010. *Lenzinger Berichte*, nr 90, ss. 1-7.
- Ekenberg, T. (2014). Svenska skogen klär världen. *Skog & Industri*, 7 april. Tillgänglig: http://www.skogsindustrierna.org/skog_och_industri/innehall/skog_och_industri_nyhetsarkiv/dokumentet/svenska-skogen-klar-varlden [2014-08-08]
- Ekot (2014). Så ska svensk textilindustri bli het igen. [Radioprogram] Jesper Ingevaldsson. 2014-04-25. Tillgänglig: <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=5515529> [2014-08-08]

- Eskilsson, A. (2014a). Branschen jagar alternativ till bomull. *Göteborgsposten*, 4 mars. Tillgänglig: <http://www.gp.se/ekonomi/1.2298430-branschen-jagar-alternativ-till-bomull> [2014-08-08]
- Eskilsson, A. (2014b). Ny uppfinning gör tröjor av trä. *Göteborgsposten*, 4 mars. Tillgänglig: <http://www.gp.se/ekonomi/1.2298348-ny-uppfinning-gor-trojor-av-tra> [2014-08-08]
- Euratex. (2014). *Annual report 2013*. http://www.euratex.eu/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=fileadmin/user_upload/documents/Library/Annual_Report/annual_report_2013-low_version.pdf&t=1409142876&hash=52fee84d1d421685da2272a86649836a0ab960ae [2014-08-26]
- Europeiska kommissionen. (2012). *Strategy for "innovating for sustainable growth: a bioeconomy for europe"*. Bryssel: Europeiska kommissionen. (COM(2012) 60 final)
- Fahlén, S. & Nädele Ljungkvist, J. (2012). *Textila material*. Textilhögskolan. Högskoleexamen i textil produktutveckling med entreprenörs- och affärsinriktning (Rapport nr: 2012.12.11)
- FSC, Forest Stewardship Council. (2014). *Cooming soon to your wardrobe: H&M announces FSC certified raw materials*. <https://ic.fsc.org/newsroom.9.715.htm> [2014-08-19]
- Forest-based Sector Technology Platform. (2007). *A bio-solution to climate change – final report of the biorefinery taskforce to the forest-based sector technology platform*. [elektronisk] Tillgänglig: http://www.forestplatform.org/files/FTP_biorefinery_report_part1.pdf [2014-08-05]
- Formas. (2012). *Swedish Research and Innovation: Strategy for a bio-based economy*. Report: R3:2012 Tillgänglig: http://www.formas.se/PageFiles/5074/Strategy_Biobased_Ekonomi_hela.pdf [2014-08-18]
- Från Ved till Tyg. (2014). Kunskapdagen Från Ved till Tyg. <http://www.vedtilltyg.se/> [2014-08-20]
- Gwozdz, W., Netter, S., Bjartmarz, T. & Reisch, L. A. (2013). *Survey results on fashion consumption and sustainability among young swedes*. [elektronisk] Köpenhamn: Mistra Future Fashion. Tillgänglig: <http://www.mistrafuturefashion.com/en/media/news/Documents/report%20mistra%20future%20fashion%20sustainable%20consumption.pdf> [2014-08-02]
- H&M. (2014). *Our business concept*. <http://about.hm.com/en/About/facts-about-hm/about-hm/business-concept.html> [2014-08-07]
- HB, Högskolan i Borås. (2014). *Från träd till tyg*. <http://www.hb.se/Forskning/Projekt/Fran-trad-till-tyg/> [2014-08-20]
- Hedén, A. & McAndrew, J. (2010). *Modfabriken – kreativt affärsmannaskap från insidan*. Stockholm: Portfolio Sweden AB
- Hedlund, M. (2014). Tuff kravlista överlämnad av textilindustrin. *Nordisk Papperstidning*, 7:e mars. Tillgänglig: <http://papernet.se/alla/nyheter/tuff-kravlista-overlamnad-fran-textilindustrin/> [2014-08-08]
- Hellberg, M. (2014). "OrganoClick – Performance Materials. Inspired by nature." Från Ved till Tyg. Textile Fashion Center, Borås. 6 mars 2014.
- Hellström, S. (2012). *Viscose production - impact from alkali resistance (R18) and hemicellulose content in dissolving cellulose on the processability and quality of viscose*. Umeå Universitet. Degree project in Engineering Chemistry.
- Hellström, S. (2014). "Pilotutrustning för viskostillverkning på MoRe Research" Från Ved till Tyg. Textile Fashion Center, Borås. 6 mars 2014.
- Holmström, K. (2011). *Viskosmassa - framtid eller fluga*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för skogens produkter/Jägmästarprogrammet (Examensarbeten, nr 77 2011).
- Humphries, M. (2009). *Fabric reference*. 4:e uppl. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Hämmerle, F.M. (2011). The cellulose gap (The future of cellulose fibres). *Lenzinger Berichte*, nr. 89, ss. 12-21.
- Innventia. (2014). *ForTex*. <http://www.innventia.com/sv/Exempel-pa-projekt/Aktuella-projekt/ForTex/> [2014-08-20]
- Jänicke, M. (2012). "Green growth": from a growing eco industry to economic sustainability. *Energy Policy*, nr 48, ss. 13-21.
- KAU, Karlstad Universitet. (2014). *Kemiteknik*. <http://www.kau.se/kemiteknik> [2014-08-20]
- Kininmonth, M. (2012). Greening of the denim supply chain. *Lenzinger Berichte*, nr 90, ss. 8-15.
- Klotet (2014). Mistra Future Fashion - forskning om hållbart mode. [Radioprogram] Johan Bergendorff. 2014-05-28. Tillgänglig: <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=3345&artikel=5875602> [2014-08-08]
- KTH, Kungliga Tekniska Högskolan. (2014). *Institutionen för fiber- och polymerteknologi*. <http://www.kth.se/che/departments/fpt> [2014-08-20]
- Kvale, T. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur AB
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2010). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Upplaga 2:4. Lund: Studentlitteratur AB
- Lenzing. (2014a). *Tencel*. <http://www.lenzing.com/en/fibers/tencel.html> [2014-08-26]
- Lenzing. (2014b). *Locations*. <http://www.lenzing.com/en/concern/lenzing-group/locations.html> [2014-08-19]
- Lind, E. (2011). *Nya skogsbaserade material – från labb till marknad*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för skogens produkter/Jägmästarprogrammet (Examensarbeten, nr 66 2011).
- Made-By. (2014) *Annual report 2013*. http://www.made-by.org/wp-content/uploads/2014/06/MADE-BY-AR13_Online.pdf [2014-08-27]

- Magnusson, E. & Svensson, K. (2011). *Bambuviskos - en hållbar fiber för framtiden?* Textilhögskolan i Borås. Teknologie kandidatexamen med huvudområde textilt teknologi (Rapportnr: 2011.2.14).
- Mansoornejad, B., Chambost, V. & Stuart, P. (2010). Integrating product portfolio design and supply chain design for the forest biorefinery. *Computers and Chemical Engineering*, nr. 34, ss. 1497-1506.
- Mistra Future Fashion. (2014). *About Mistra Future Fashion*. <http://www.mistrafuturefashion.com-EN/ABOUT/Sidor/default.aspx> [2014-08-20]
- MIUN, Mittuniversitetet. (2014a) *Made in Sweden – framtidenstextilier och papper*. <http://www.miun.se/sv/press/pressmeddelanden/Pressarkiv/2013/Made-in-Sweden--Framtidens-textilier-och-papper/> [2014-08-20]
- MIUN, Mittuniversitetet. (2014b) *FORE*. <http://www.miun.se/fore> [2014-08-20]
- MIUN, Mittuniversitetet. (2014c) *FORIC*. <http://www.miun.se/en/Research/Our-Research/Centers-and-Institutes/FSCN/Whom-we-serve/FORIC/> [2014-08-20]
- Mouwitz, P. & Svengren Holm, L. (2013). *Apparel manufacturers in Sweden 2013 – a survey of subcontractors*. A report within the Baltic Fashion Project. The Swedish school of textiles, University of Borås.
- NE, Nationalencyklopedin. (2014a). *Textilfiber*. http://www.ne.se/lang/textilfiber?i_h_word=textilfiber [2014-08-19]
- NE, Nationalencyklopedin. (2014b). *Svenska Rayon AB*. <http://www.ne.se/svenska-rayon-ab> [2014-08-19]
- NE, Nationalencyklopedin. (2014c). *Koldisulfid*. <http://www.ne.se/lang/koldisulfid> [2014-08-19]
- Neucel. (2014). *Products*. <http://www.neucel.com/products/overview.aspx> [2014-08-19]
- Nippon Paper Group. (2014). *Products – Pulp*. <http://www.nipponpapergroup.com/english/products/pulp/> [2014-08-19]
- Nordic Fashion Association. (2014). *Start*. <http://nordicfashionassociation.com/> [2014-08-20]
- NREL. (2014). *Biomass research*. <http://www.nrel.gov/biomass/biorefinery.html> [2014-08-27]
- Olhager, J. (2013). *Produktionsekonomi*. Upplaga 2:1. Lund: Studentlitteratur AB.
- P4 Malmöhus (2014). Skogsindustrin satsar på kläder. [Radioprogram] 2014-06-28. Tillgängligt: <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=96&artikel=5901500> [2014-08-08]
- P4 Värmland (2014). Miljövänlig projekt skapar textil av trä. [Radioprogram] 2014-01-05. Tillgängligt: <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=93&artikel=5747900> [2014-08-08]
- Persson, A. (2014). Senior lecturer, Textilhögskolan i Borås. Mailkommunikation 2014-02-28.
- Processum. (2014). *Start*. <http://www.processum.se/sv/> [2014-08-20]
- Romano, P. & Vinelli, A. (2001). Quality management in a supply chain perspective: strategic and choices in a textile-apparel network. *International Journal of Operations & Production Management*, nr. 21, ss. 446-460.
- Rudestam, K. E. & Newton, R. R. (2007). *Surviving your dissertation – a comprehensive guide to content and process*. 3:e uppl. London: Sage publications ltd.
- Sandberg, S. (2014). ”Från blekingsk björk till textilmassa” Från Ved till Tyg. Textile Fashion Center, Borås. 6 mars 2014.
- Sappi. (2014). *Sappi Specialised Cellulose*. <http://www.sappi.com/regions/sa/specialisedcellulose/Pages-/specialisedcellulose.aspx> [2014-08-19]
- Sateri. (2014). *Dissolving Wood Pulp*. <http://www.sateri.com/module/11/4/en/dissolving-wood-pulp> [2014-08-19]
- Svedlund, J. (2014). ”Klättermusen” Från Ved till Tyg. Textile Fashion Center, Borås. 6 mars 2014.
- Södra (2014). *Textilmassa*. <http://www.sodra.com/sv/Massa/Vara-massaprodukter/Textilmassa/> [2014-04-25]
- The Sustainable Fashion Academy. (2014). *About us*. <http://www.sustainablefashionacademy.org/about-us/> [2014-08-20]
- The Paper Province. (2014). *Om oss*. <http://www.paperprovince.com/om/> [2014-08-20]
- TT (2014). Svensk skog kan bli kläder. *Göteborgsposten*, 28:e juni. Tillgänglig: <http://www.gp.se/ekonomi/1.2414289-svensk-skog-kan-bli-till-klader> [2018-08-08]
- Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. 4:e uppl. Lund: Studentlitteratur AB
- Vinnova. (2009). *Mer raffinerade produkter – vedbaserade bioraffinaderier höjer kilovärdet på trädet*. Vinnova Analys VA 2009:09.
- Wargön Innovation. (2014). *Vision*. <http://wargoninnovation.se/wargon-innovation/vision/> [2014-08-20]
- Weyerhaeuser. (2014). *Cellulose Fibres*. <http://www.weyerhaeuser.com/Products/CelluloseFibers> [2014-08-19]
- White MBE, P. (2001). Lyocell: the production process and market development. I: Woodings, C. (red), *Regenerated cellulose fibres*. Cambridge: Woodhead publishing limited.
- Wilkes, A. G. (2001). The viscose process. I: Woodings, C. (red), *Regenerated cellulose fibres*. Cambridge: Woodhead publishing limited.
- Winroth, S. (2014). ”Att bidra till en hållbar utveckling – materialval nu och i framtiden” Från Ved till Tyg. Textile Fashion Center, Borås. 6 mars 2014.
- Winter, L. (2014). ”Från Ved till Tyg” Från Ved till Tyg. Textile Fashion Center, Borås. 6 mars 2014.

- Woodings, C. (2001). A brief history of regenerated cellulosic fibres. I: Woodings, C. (red), *Regenerated cellulose fibres*. Cambridge: Woodhead publishing limited.
- Yin, R.K. (2013). *Kvalitativ forskning från start till mål*. Studentlitteratur: Lund.
- Zeander, J. Å. (2007). *Tyg eller otyg?* Faktaunderlag, Miljövänliga veckan 2007. Naturskyddsföreningen
- Åkerlund, C. (2014). Mode kan rädda skogsbolag. *Dagens Industri*, 25:e januari. Tillgänglig:
<http://www.di.se/artiklar/2014/1/24/mode-kan-radda-skogsbolag/> [2014-08-08]
- Åkroken. (2014). *Start*. <http://akroken.se/> [2014-08-20]
- Östlund, F. (2014). Marknadsanalytiker, DomInnova. Mailkommunikation. [2014-08-12]

Bilagor

Bilaga 1. Allmän intervjuguide

Dessa frågor användes som stöd och grund till intervjuerna. Exakt formulering av frågorna varierade något från intervju till intervju, likaså vilka frågor som ställdes och ordningen på dem.

- Vem är du och vad gör du på XX?
- Hur arbetar ni med viskos?
- Hur bidrar er verksamhet till viskosindustrin?
- Inom vilka områden sker viskosforskningen idag?
- Hur pass bra kunskap finns om de olika forskningsprojekten?
- Vilka uppfattar du som de huvudsakliga aktörerna?
- Hur långt fram i förädlingskedjan har FoU-projekten god kunskap?
- Idag finns stora delar av förädlingskedjan i Asien. Hur stor betydelse har detta för FoU?
- I skogsindustrin generellt blir spårbarhet och certifiering en allt viktigare del av verksamheten och produkten. Skulle det vara intressant att applicera även på dessa produkter, om möjligt?
- Tidigare fanns en viskosindustri i Sverige. Vilka tror du är de främsta anledningarna till att den idag i princip har försvunnit?
- Hur stor betydelse har viskos ur en internationell synvinkel?
- Finns det några fördelar med att viskosindustrin finns i Sverige istället för i Asien?
- Är en framtida svensk viskosindustri en möjlighet?
- Vilka barriärer finns för en etablering i Sverige?

Bilaga 2. Intervjurespondenter

De respondenter som deltog i undersökningens kvalitativa intervjuer, i bokstavsordning.

- Peter Axegård, Affärsområdeschef Biorefining, Innventia
- Johannes Bogren, Teknisk produktchef textilmassa, Södra Cell
- Bengt Hagström, Senior scientist, Swerea IVF
- Nippe Hylander, Konsult, ÅF
- Hans Magnusson, Industridoktorand, Karlstad Universitet
- Anders Persson, Senior lecturer, Textilhögskolan i Borås
- Åsa Östlund, Forskare/Projektledare SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Forskning/utveckling inom nya cellulosamaterial.

Bilaga 3. Forskningsprojekt

Projekten, deras hemsida och syfte listas här i bokstavsordning. Utförlig information finns på respektives projekt hemsida, gällande aktuella engagemang och samarbetspartners.

PROJEKT/ORGANISATION	HEMSIDA
Chalmers	http://www.chalmers.se/sv/institutioner/chem/Sidor/kemi-bioteknik.aspx
Ecobuild	http://www.ecobuild.se/
Fortex	http://www.innventia.com/sv/Exempel-pa-projekt/Aktuella-projekt/ForTex/
Högskolan i Borås	http://www.hb.se/Forskning/Projekt/Fran-trad-till-tyg/
Karlstad Universitet	http://www.kau.se/kemiteknik
Kungliga Tekniska Högskolan	http://www.kth.se/che/departments/fpt
Mistra Future Fashion	http://www.mistrafuturefashion.com
Mittuniversitetet	http://www.miun.se
Nordic Fashion Association	http://nordicfashionassociation.com/
Processum	http://www.processum.se/sv/
The Paper Province	http://www.paperprovince.com
The Sustainable Fashion Academy	http://www.sustainablefashionacademy.org/
Wargön Innovation	http://wargoninnovation.se
Åkroken	http://akroken.se

Publications from The Department of Forest Products, SLU, Uppsala

Rapporter/Reports

1. Ingemarson, F. 2007. De skogliga tjänstemännens syn på arbetet i Gudruns spår. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Lönnstedt, L. 2007. *Financial analysis of the U.S. based forest industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
4. Stendahl, M. 2007. *Product development in the Swedish and Finnish wood industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
5. Nylund, J-E. & Ingemarson, F. 2007. *Forest tenure in Sweden – a historical perspective*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. 2008. *Forest industrial product companies – A comparison between Japan, Sweden and the U.S.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
7. Axelsson, R. 2008. Forest policy, continuous tree cover forest and uneven-aged forest management in Sweden's boreal forest. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
8. Johansson, K-E.V. & Nylund, J-E. 2008. NGO Policy Change in Relation to Donor Discourse. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Uetimane Junior, E. 2008. Anatomical and Drying Features of Lesser Known Wood Species from Mozambique. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
10. Eriksson, L., Gullberg, T. & Woxblom, L. 2008. Skogsbruksmetoder för privatskogsbrukaren. *Forest treatment methods for the private forest owner*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
11. Eriksson, L. 2008. Åtgärdsbeslut i privatskogsbruket. *Treatment decisions in privately owned forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. 2009. *The Republic of South Africa's Forests Sector*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
13. Blicharska, M. 2009. *Planning processes for transport and ecological infrastructures in Poland – actors' attitudes and conflict*. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Nylund, J-E. 2009. *Forestry legislation in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Björklund, L., Hesselman, J., Lundgren, C. & Nylinder, M. 2009. Jämförelser mellan metoder för fastvolymbestämning av stockar. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nylund, J-E. 2010. *Swedish forest policy since 1990 – reforms and consequences*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
17. Eriksson, L., m.fl. 2011. Skog på jordbruksmark – erfarenheter från de senaste decennierna. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
18. Larsson, F. 2011. Mätning av bränsleved – Fastvolym, torrhalt eller vägning? Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Karlsson, R., Palm, J., Woxblom, L. & Johansson, J. 2011. Konkurrenskraftig kundanpassad affärsutveckling för lövträ - Metodik för samordnad affärs- och teknikutveckling inom leverantörskedjan för björkämnen. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
20. Hannerz, M. & Bohlin, F., 2012. Markägares attityder till plantering av poppel, hybridasp och *Salix* som energigrödor – en enkätundersökning. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
21. Nilsson, D., Nylinder, M., Fryk, H. & Nilsson, J. 2012. Mätning av grothflis. *Measuring of fuel chips*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
22. Sjöstedt, V. 2013. *The Role of Forests in Swedish Media Response to Climate Change – Frame analysis of media 1992-2010*. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Nylinder, M. & Fryk, H. 2014. Mätning av delkvistad energived. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Examensarbeten/Master Thesis

1. Stangebye, J. 2007. Inventering och klassificering av kvarlämnad virkesvolym vid slutavverkning. *Inventory and classification of non-cut volumes at final cut operations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Rosenquist, B. 2007. Bidragsanalys av dimensioner och postningar – En studie vid Vida Alvesta. *Financial analysis of economic contribution from dimensions and sawing patterns – A study at Vida Alvesta*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
3. Ericsson, M. 2007. En lyckad affärsrelation? – Två fallstudier. *A successful business relation? – Two case studies*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
4. Ståhl, G. 2007. Distribution och försäljning av kvalitetsfuru – En fallstudie. *Distribution and sales of high quality pine lumber – A case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
5. Ekholm, A. 2007. Aspekter på flyttkostnader, fastighetsbildning och fastighetstorlekar. *Aspects on fixed harvest costs and the size and dividing up of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
6. Gustafsson, F. 2007. Postningsoptimering vid sönderdelning av fura vid Sätters Ångsåg. *Saw pattern optimising for sawing Scots pine at Sätters Ångsåg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
7. Götherström, M. 2007. Följdeckter av olika användningssätt för vedråvara – en ekonomisk studie. *Consequences of different ways to utilize raw wood – an economic study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
8. Nashr, F. 2007. *Profiling the strategies of Swedish sawmilling firms*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Högsborn, G. 2007. Sveriges producenter och leverantörer av limträ – En studie om deras marknader och kundrelationer. *Swedish producers and suppliers of glulam – A study about their markets and customer relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
10. Andersson, H. 2007. *Establishment of pulp and paper production in Russia – Assessment of obstacles*. Etablering av pappers- och massaproduktion i Ryssland – bedömning av möjliga hinder. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
11. Persson, F. 2007. Exponering av trägolv och lister i butik och på mässor – En jämförande studie mellan sport- och bygghandeln. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lindström, E. 2008. En studie av utvecklingen av drivningsnett i skogsbruket. *A study of the net conversion contribution in forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
13. Karlhager, J. 2008. *The Swedish market for wood briquettes – Production and market development*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Höglund, J. 2008. *The Swedish fuel pellets industry: Production, market and standardization*. Den Svenska bränslepelletsindustrin: Produktion, marknad och standardisering. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Trulsson, M. 2008. Värmebehandlat trä – att inhämta synpunkter i produktutvecklingens tidiga fas. *Heat-treated wood – to obtain opinions in the early phase of product development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nordlund, J. 2008. Beräkning av optimal batchstorlek på gavelspikningslinjer hos Vida Packaging i Hestra. *Calculation of optimal batch size on cable drum flanges lines at Vida Packaging in Hestra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
17. Norberg, D. & Gustafsson, E. 2008. *Organizational exposure to risk of unethical behaviour – In Eastern European timber purchasing organizations*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
18. Bäckman, J. 2008. Kundrelationer – mellan Setragroup AB och bygghandeln. *Customer Relationshipship – between Setragroup AB and the DIY-sector*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Richnau, G. 2008. *Landscape approach to implement sustainability policies? - value profiles of forest owner groups in the Helgeå river basin, South Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
20. Sokolov, S. 2008. *Financial analysis of the Russian forest product companies*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
21. Färlin, A. 2008. *Analysis of chip quality and value at Norske Skog Pisa Mill, Brazil*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
22. Johansson, N. 2008. *An analysis of the North American market for wood scanners*. En analys över den Nordamerikanska marknaden för träscannern. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Terzieva, E. 2008. *The Russian birch plywood industry – Production, market and future prospects*. Den ryska björkplywoodindustrin – Produktion, marknad och framtida utsikter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
24. Hellberg, L. 2008. Kvalitativ analys av Holmen Skogs internprissättningsmodell. *A qualitative analysis of Holmen Skogs transfer pricing method*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

25. Skoglund, M. 2008. Kundrelationer på Internet – en utveckling av Skandias webbplats. *Customer relationships through the Internet – developing Skandia's homepages*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
26. Hesselman, J. 2009. Bedömning av kunders uppfattningar och konsekvenser för strategisk utveckling. *Assessing customer perceptions and their implications for strategy development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
27. Fors, P-M. 2009. *The German, Swedish and UK wood based bio energy markets from an investment perspective, a comparative analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
28. Andrä, E. 2009. *Liquid diesel biofuel production in Sweden – A study of producers using forestry- or agricultural sector feedstock*. Produktion av förnyelsebar diesel – en studie av producenter av biobränsle från skogs- eller jordbrukssektorn. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
29. Barrstrand, T. 2009. Oberoende aktörer och Customer Perceptions of Value. *Independent actors and Customer Perception of Value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
30. Fälldin, E. 2009. Påverkan på produktivitet och produktionskostnader vid ett minskat antal timmerlängder. *The effect on productivity and production cost due to a reduction of the number of timber lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
31. Ekman, F. 2009. Stormskadornas ekonomiska konsekvenser – Hur ser försäkringsersättningsnivåerna ut inom familjeskogsbruket? *Storm damage's economic consequences – What are the levels of compensation for the family forestry?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
32. Larsson, F. 2009. Skogsmaskinföretagarnas kundrelationer, lönsamhet och produktivitet. *Customer relations, profitability and productivity from the forest contractors point of view*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
33. Lindgren, R. 2009. Analys av GPS Timber vid Rundviks sågverk. *An analysis of GPS Timber at Rundvik sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
34. Rådberg, J. & Svensson, J. 2009. Svensk skogsindustris framtida konkurrensfördelar – ett medarbetarperspektiv. *The competitive advantage in future Swedish forest industry – a co-worker perspective*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
35. Franksson, E. 2009. Framtidens rekrytering sker i dag – en studie av ingenjörstudenter uppfattningar om Södra. *The recruitment of the future occurs today – A study of engineering students' perceptions of Södra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
36. Jonsson, J. 2009. *Automation of pulp wood measuring – An economical analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
37. Hansson, P. 2009. *Investment in project preventing deforestation of the Brazilian Amazonas*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
38. Abramsson, A. 2009. Sydsvenska köpsågverksstrategier vid stormtimmerlagring. *Strategies of storm timber storage at sawmills in Southern Sweden*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
39. Fransson, M. 2009. Spridning av innovationer av träprodukter i byggvaruhandeln. *Diffusion of innovations – contrasting adopters views with non adopters*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
40. Hassan, Z. 2009. *A Comparison of Three Bioenergy Production Systems Using Lifecycle Assessment*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
41. Larsson, B. 2009. Kunders uppfattade värde av svenska sågverksföretags arbete med CSR. *Customer perceived value of Swedish sawmill firms work with CSR*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
42. Raditya, D. A. 2009. *Case studies of Corporate Social Responsibility (CSR) in forest products companies - and customer's perspectives*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
43. Cano, V. F. 2009. *Determination of Moisture Content in Pine Wood Chips*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
44. Arvidsson, N. 2009. Argument för prissättning av skogsfastigheter. *Arguments for pricing of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
45. Stjernberg, P. 2009. Det hyggesfria skogsbruket vid Yttringe – vad tycker allmänheten? *Continuous cover forestry in Yttringe – what is the public opinion?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
46. Carlsson, R. 2009. *Fire impact in the wood quality and a fertilization experiment in Eucalyptus plantations in Guangxi, southern China*. Brandinverkan på vedkvaliteten och tillväxten i ett gödselexperiment i Guangxi, södra Kina. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
47. Jerenius, O. 2010. Kundanalys av tryckpappersförbrukare i Finland. *Customer analysis of paper printers in Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
48. Hansson, P. 2010. Orsaker till skillnaden mellan beräknad och inmätt volym grot. *Reasons for differences between calculated and scaled volumes of tops and branches*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

49. Eriksson, A. 2010. *Carbon Offset Management - Worth considering when investing for reforestation CDM*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
50. Fallgren, G. 2010. På vilka grunder valdes limträleverantören? – En studie om hur Setra bör utveckla sitt framtida erbjudande. *What was the reason for the choice of glulam deliverer? - A studie of proposed future offering of Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
51. Ryno, O. 2010. Investeringskalkyl för förbättrat värdeutbyte av furu vid Krylbo sågverk. *Investment Calculation to Enhance the Value of Pine at Krylbo Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
52. Nilsson, J. 2010. Marknadsundersökning av färdigkapade produkter. *Market investigation of pre cut lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
53. Mörner, H. 2010. Kundkrav på biobränsle. *Customer Demands for Bio-fuel*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
54. Sunesdotter, E. 2010. Affärsrelationers påverkan på Kinnarps tillgång på FSC-certifierad råvara. *Business Relations Influence on Kinnarps' Supply of FSC Certified Material*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
55. Bengtsson, W. 2010. Skogsfastighetsmarknaden, 2005-2009, i södra Sverige efter stormarna. *The market for private owned forest estates, 2005-2009, in the south of Sweden after the storms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
56. Hansson, E. 2010. Metoder för att minska kapitalbindningen i Stora Enso Bioenergis terminallager. *Methods to reduce capital tied up in Stora Enso Bioenergy terminal stocks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
57. Johansson, A. 2010. Skogsallmänningars syn på deras bankrelationer. *The commons view on their bank relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
58. Holst, M. 2010. Potential för ökad specialanpassning av trävaror till byggföretag – nya möjligheter för träleverantörer? *Potential for greater customization of the timber to the construction company – new opportunities for wood suppliers?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
59. Ranudd, P. 2010. Optimering av råvaruflöden för Setra. *Optimizing Wood Supply for Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
60. Lindell, E. 2010. Rekreation och Natura 2000 – målkonflikter mellan besökare och naturvård i Stendörrens naturreservat. *Recreation in Natura 2000 protected areas – visitor and conservation conflicts*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
61. Coletti Pettersson, S. 2010. Konkurrentanalys för Setragroup AB, Skutskär. *Competitive analysis of Setragroup AB, Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
62. Steiner, C. 2010. Kostnader vid investering i flisaggregat och tillverkning av pellets – En komparativ studie. *Expenses on investment in wood chipper and production of pellets – A comparative study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
63. Bergström, G. 2010. Bygghandelns inköpsstrategi för träprodukter och framtida efterfrågan på produkter och tjänster. *Supply strategy for builders merchants and future demands for products and services*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
64. Fuente Tomai, P. 2010. *Analysis of the Natura 2000 Networks in Sweden and Spain*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
65. Hamilton, C-F. 2011. Hur kan man öka gallringen hos privata skogsägare? En kvalitativ intervjustudie. *How to increase the thinning at private forest owners? A qualitative questionnaire*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
66. Lind, E. 2011. Nya skogsbaserade material – Från Labb till Marknad. *New wood based materials – From Lab to Market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
67. Hulusjö, D. 2011. Förstudie om e-handel vid Stora Enso Packaging AB. *Pilot study on e-commerce at Stora Enso Packaging AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
68. Karlsson, A. 2011. Produktionsekonomi i ett lövsågverk. *Production economy in a hardwood sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
69. Bränngård, M. 2011. En konkurrensanalys av SCA Timbers position på den norska bygghandelsmarknaden. *A competitive analyze of SCA Timbers position in the Norwegian builders merchant market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
70. Carlsson, G. 2011. Analysverktyget Stockluckan – fast eller rörlig postning? *Fixed or variable tuning in sawmills? – an analysis model*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
71. Olsson, A. 2011. Key Account Management – hur ett sågverksföretag kan hantera sina nyckelkunder. *Key Account Management – how a sawmill company can handle their key customers*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

72. Andersson, J. 2011. Investeringsbeslut för kraftvärmeproduktion i skogsindustrin. *Investment decisions for CHP production in The Swedish Forest Industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
73. Bexell, R. 2011. Hög fyllnadsgrad i timmerlagret – En fallstudie av Holmen Timbers sågverk i Braviken. *High filling degree in the timber yard – A case study of Holmen Timber's sawmill in Braviken*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
74. Bohlin, M. 2011. Ekonomisk utvärdering av ett grantimmersortiment vid Bergkvist Insjön. *Economic evaluation of one spruce timber assortment at Bergkvist Insjön*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
75. Enqvist, I. 2011. Psykosocial arbetsmiljö och riskbedömning vid organisationsförändring på Stora Enso Skutskär. *Psychosocial work environment and risk assessment prior to organizational change at Stora Enso Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
76. Nylinder, H. 2011. Design av produktkalkyl för vidareförädlade trävaror. *Product Calculation Design For Planed Wood Products*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
77. Holmström, K. 2011. Viskosmassa – framtid eller fluga. *Viscose pulp – fad or future*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
78. Holmgren, R. 2011. Norra Skogsägarnas position som trävaruleverantör – en marknadsstudie mot bygghandeln i Sverige och Norge. *Norra Skogsägarnas position as a wood-product supplier – A market investigation towards the builder-merchant segment in Sweden and Norway*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
79. Carlsson, A. 2011. Utvärdering och analys av drivningsentreprenörer utifrån offentlig ekonomisk information. *Evaluation and analysis of harvesting contractors on the basis of public financial information*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
80. Karlsson, A. 2011. Förutsättningar för betalningsgrundande skördarmätning hos Derome Skog AB. *Possibilities for using harvester measurement as a basis for payment at Derome Skog AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
81. Jonsson, M. 2011. Analys av flödesekonomi - Effektivitet och kostnadsutfall i Sveaskogs verksamhet med skogsbränsle. *Analysis of the Supply Chain Management - Efficiency and cost outcomes of the business of forest fuel in Sveaskog*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
82. Olsson, J. 2011. Svensk fartygsimport av fasta trädbaserade biobränslen – en explorativ studie. *Swedish import of solid wood-based biofuels – an exploratory study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
83. Ols, C. 2011. Retention of stumps on wet ground at stump-harvest and its effects on saproxylic insects. Bevarande av stubbar vid stubbrytning på våt mark och dess inverkan på vedlevande insekter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
84. Börjegen, M. 2011. Utvärdering av framtida mätmetoder. *Evaluation of future wood measurement methods*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
85. Engström, L. 2011. Marknadsundersökning för högvärdiga produkter ur klenkubb. *Market survey for high-value products from thin sawn timber*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
86. Thorn-Andersen, B. 2012. Nuanskaffningskostnad för Jämtkrafts fjärrvärmeanläggningar. *Today-acquisition-cost for the district heating facilities of Jämtkraft*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
87. Norlin, A. 2012. Skogsägarföreningarnas utveckling efter krisen i slutet på 1970-talet – en analys av förändringar och trender. *The development of forest owners association's in Sweden after the crisis in the late 1970s – an analysis of changes and trends*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
88. Johansson, E. 2012. Skogsbränslebalansen i Mälardalsområdet – Kraftvärmeverkens syn på råvaruförsörjningen 2010-2015. *The balance of wood fuel in the region of Mälardalen – The CHP plants view of the raw material supply 2010-2015*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
89. Biruk, K. H. 2012. *The Contribution of Eucalyptus Woodlots to the Livelihoods of Small Scale Farmers in Tropical and Subtropical Countries with Special Reference to the Ethiopian Highlands*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
90. Otuba, M. 2012. *Alternative management regimes of Eucalyptus: Policy and sustainability issues of smallholder eucalyptus woodlots in the tropics and sub-tropics*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
91. Edgren, J. 2012. *Sawn softwood in Egypt – A market study*. En marknadsundersökning av den Egyptiska barrträmarknaden. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
92. Kling, K. 2012. *Analysis of eucalyptus plantations on the Iberian Peninsula*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
93. Heikkinen, H. 2012. Mätning av sorteringsdiameter för talltimmer vid Kastets sågverk. *Measurement of sorting diameter for pine logs at Kastet Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

94. Munthe-Kaas, O. S. 2012. Markedsanalyse av skogsforsikring i Sverige og Finland. *Market analysis of forest insurance in Sweden and Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
95. Dietrichson, J. 2012. Specialsortiment på den svenska rundvirkesmarknaden – En kartläggning av virkeshandel och -mätning. *Special assortments on the Swedish round wood market – A survey of wood trade and measuring*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
96. Holmquist, V. 2012. Timmerlängder till Iggesunds sågverk. *Timber lengths for Iggesund sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
97. Wallin, I. 2012. *Bioenergy from the forest – a source of conflict between forestry and nature conservation? – an analysis of key actor's positions in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
98. Ederyd, M. 2012. Användning av avverkningslikvider bland svenska enskilda skogsägare. *Use of harvesting payments among Swedish small-scale forest owners*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
99. Högberg, J. 2012. Vad påverkar marknadsvärdet på en skogsfastighet? - En statistisk analys av markvärdet. *Determinants of the market value of forest estates. - A statistical analysis of the land value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
100. Sääf, M. 2012. Förvaltning av offentliga skogsfastigheter – Strategier och handlingsplaner. *Management of Municipal Forests – Strategies and action plans*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
101. Carlsson, S. 2012. Faktorer som påverkar skogsfastigheters pris. *Factors affecting the price of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
102. Ek, S. 2012. FSC-Fairtrade certifierade trävaror – en marknadsundersökning av två byggvaruhandlare och deras kunder. *FSC-Fairtrade labeled wood products – a market investigation of two builders' merchants, their business customers and consumers*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
103. Bengtsson, P. 2012. Rätt pris för timmerråvaran – en kalkylmodell för Moelven Vänerply AB. *Right price for raw material – a calculation model for Moelven Vänerply AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
104. Hedlund Johansson, L. 2012. Betalningsplaner vid virkesköp – förutsättningar, möjligheter och risker. *Payment plans when purchasing lumber – prerequisites, possibilities and risks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
105. Johansson, A. 2012. *Export of wood pellets from British Columbia – a study about the production environment and international competitiveness of wood pellets from British Columbia*. Träpelletsexport från British Columbia – en studie om förutsättningar för produktion och den internationella konkurrenskraften av träpellets från British Columbia. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
106. af Wählberg, G. 2012. Strategiska val för Trivselhus, en fallstudie. *Strategic choices for Trivselhus, a case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
107. Norlén, M. 2012. Utvärdering av nya affärsområden för Luna – en analys av hortikulturindustrin inom EU. *Assessment of new market opportunities for Luna – an analysis of the horticulture industry in the EU*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
108. Pilo, B. 2012. Produktion och beståndsstruktur i fullskiktad skog skött med blädningsbruk. *Production and Stand Structure in Uneven-Aged Forests managed by the Selection System*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
109. Elmkvist, E. 2012. Den ekonomiska konsekvensen av ett effektiviseringsprojekt – fallet förbättrad timmersortering med hjälp av röntgen och 3D-mätning. *The economic consequences of an efficiency project - the case of improved log sorting using X-ray and 3D scanning*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
110. Pihl, F. 2013. Beslutsunderlag för besökarundersökningar - En förstudie av Upplandsstiftelsens naturområden. *Decision Basis for Visitor Monitoring – A pre-study of Upplandsstiftelsen's nature sites*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
111. Hulusjö, D. 2013. *A value chain analysis for timber in four East African countries – an exploratory case study*. En värdekedjeanalys av virke i fyra Östafrikanska länder – en explorativ fallstudie. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
112. Ringborg, N. 2013. Likviditetsanalys av belånade skogsfastigheter. *Liquidity analysis of leveraged forest properties*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
113. Johnsson, S. 2013. Potential för pannvedsförsäljning i Nederländerna - en marknadsundersökning. *Potential to sell firewood in the Netherlands – a market research*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
114. Nielsen, C. 2013. Innovationsprocessen: Från förnyelsebart material till produkt. *The innovation process: From renewable material to product*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
115. Färdeman, D. 2013. Förutsättningar för en lyckad lansering av "Modultrall" - En studie av konsumenter, små byggföretag och bygghandeln. *Prerequisites for a successful launch of Modular Decking - A study of consumers, small building firms and builders merchants firms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

116. af Ekenstam, C. 2013. Produktionsplanering – fallstudie av sågverksplanering, kontroll och hantering. *Production – case study of sawmill Planning Control and Management*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
117. Sundby, J. 2013. Affärsrådgivning till privatskogsägare – en marknadsundersökning. *Business consultation for non-industry private forest owners – a market survey*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
118. Nylund, O. 2013. Skogsbränslekedjan och behov av avtalsmallar för skogsbränsleentreprenad. *Forest fuel chain and the need for agreement templates in the forest fuel industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
119. Hoflund, P. 2013. Sågklassläggning vid Krylbo såg – En studie med syfte att öka sågutbytet. *Saw class distribution at Krylbo sawmill - a study with the aim to increase the yield*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
120. Snögren, J. 2013. Kundportföljen i praktiken – en fallstudie av Orsa Lamellträ AB. *Customer portfolio in practice – a case study of Orsa Lamellträ AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
121. Backman, E. 2013. Förutsättningar vid köp av en skogsfastighet – en analys av olika köparens kassaflöde vid ett fastighetsförvärv. *Conditions in an acquisition of a forest estate – an analysis of different buyers cash flow in a forest estate acquisition*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
122. Jacobson Thalén, C. 2013. Påverkan av e-handels framtida utveckling på pappersförpackningsbranschen. *The future impact on the paper packaging industry from online sales*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
123. Johansson, S. 2013. Flödesstyrning av biobränsle till kraftvärmeverk – En fallstudie av Ryaverket. *Suggestions for a more efficient flow of biofuel to Rya Works (Borås Energi och Miljö AB)*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
124. von Ehrenheim, L. 2013. *Product Development Processes in the Nordic Paper Packaging Companies: An assessments of complex processes*. Produktutvecklingsprocesser i de nordiska pappersförpackningsföretagen: En analys av komplexa processer. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
125. Magnusson, D. 2013. Investeringsbedömning för AB Karl Hedins Sågverk i Krylbo. *Evaluation of an investement at AB Karl Hedin's sawmill in Krylbo*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
126. Fernández-Cano, V. 2013. Epoxidiserad linolja som hydrofob substans för träskydd - teknologi för behandling och egenskaper av modifierat trä. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
127. Lönnqvist, W. 2013. Analys av värdeoptimeringen i justerverket – Rörvik Timber. *Analysis of Value optimization in the final grading – Rörvik Timber*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
128. Pettersson, T. 2013. Rätt val av timmerråvara – kan lönsamheten förbättras med en djupare kunskap om timrets ursprung? *The right choice of saw logs – is it possible to increase profitability with a deeper knowledge about the saw logs' origin?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
129. Schotte, P. 2013. Effekterna av en ny råvara och en ny produktmix i en komponentfabrik. *Effects of a new raw material and a new productmix in a component factory*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
130. Thiger, E. 2014. Produktutveckling utifrån nya kundinsikter. *Product development based on new customer insights*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
131. Olsson, M. 2014. Flytande sågklassläggning på Iggesund sågverk. *Flexible sorting of logs at Iggesund sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
132. Eriksson, F. 2014. Privata skogsägars betalningsvilja för skogsförvaltning. *Non- industrial private forest owners' willingness to pay for forest administration*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
133. Hansson, J. 2014. Marknadsanalys av douglasgran (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) i Sverige, Danmark och norra Tyskland. *Market analysis of douglas fir (Pseudotsuga menziesii [Mirb.] Franco) in Sweden, Denmark and northern Germany*.
134. Magnusson, W. 2014. *Non-state actors' role in the EU forest policy making – A study of Swedish actors and the Timber Regulation negotiations*. Icke statliga aktörers roll i EU:s skogspolicy – En studie av svenska aktörer i förhandlingarna om timmerförordningen. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
135. Berglund, M. 2014. Logistisk optimering av timmerplan – En fallstudie av Kåge såg. *Logistical optimization of the timber yard – A case study of Kåge såg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
136. Ahlbäck, C.H. 2014. Skattemässiga aspekter på generationsskiftet av skogsfastigheter. *Fiscal aspects of ownership succession within forest properties*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
137. Wretemark, A. 2014. Skogsfastigheters totala produktionsförmåga som förklarande variabel vid prissättning. *Forest estate timber producing capability as explainabler variable for pricing*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

138. Friberg, G. 2014. En analysmetod för att optimera skotning mot minimerad körsträcka och minimerad påverkan på mark och vatten. *A method to optimize forwarding towards minimized driving distance and minimized effect on soil and water*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
139. Wetterberg, E. 2014. Spridning av innovationer på en konkurrensutsatt marknad. *Diffusion of Innovation in a Competitive Market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
140. Zander, E. 2014. Bedömning av nya användningsområden för sågade varor till olika typer av emballageprodukter. *Assessment of new packaging product applications for sawn wood*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
141. Johansson, J. 2014. *Assessment of customers' value-perceptions' of suppliers' European pulp offerings*. Bedömning av Europeiska massakunders värdeuppfattningar kring massaproducenters erbjudanden. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
142. Odlander, F. 2014. Att upprätta ett konsignationslager – en best practice. *Establishing a consignment stock – a best practice*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
143. Levin, S. 2014. *The French market and customers' perceptions of Nordic softwood offerings*. Den franska marknaden och kundernas uppfattning om erbjudandet av nordiska sågade trävaror. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
144. Larsson, J. 2014. *Market analysis for glulam within the Swedish construction sector*. Marknadsanalys för limträ inom den svenska byggbranschen. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
145. Eklund, J. 2014. *The Swedish Forest Industries' View on the Future Market Potential of Nanocellulose*. Den svenska skogsindustrins syn på nanocellulosans framtida marknadspotential. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
146. Berglund, E. 2014. *Forest and water governance in Sweden*. Styrning av skog och vatten i Sverige. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
147. Anderzén, E. 2014. Svenska modebranschens efterfrågan av en svensktillverkad cellulosabaserad textil. *The Swedish fashion industry's demand for Swedish-made cellulose-based textiles*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
148. Gemmel, A. 2014. *The state of the Latvian wood pellet industry: A study on production conditions and international competitiveness*. Träpelletsindustrin i Lettland: En studie i produktionsförhållanden och internationell konkurrenskraft. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
149. Thorning, A. 2014. Drivkrafter och barriärer för FSC-certifiering inom försörjningskedjan till miljöcertifierade byggnader. *Drivers and barriers for FSC certification within the supply chain for environmentally certified buildings*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
150. Kvik, L. 2014. Cellulosabaserade textilier - en kartläggning av förädlingskedjan och utvecklingsprojekt. *Cellulose based textiles - a mapping of the supply chain and development projects*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Distribution
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skogens produkter
Department of Forest Products
Box 7008
SE-750 07 Uppsala, Sweden
Tfn. +46 (0) 18 67 10 00
Fax: +46 (0) 18 67 34 90
E-mail: sprod@slu.se